MATEMATICA E POESIA

CONDANNATE

DALLA RAGIONE

PARADOSSO

DEL DOTTORE

GIAMPIETRO PIETROPOLI

VOLUME II.

MILANO

Dalla Tipografia di Gio. Giuseppe Destefanis

a S. Zeno N. 534.

1811.

O un autore espone de' principj falsi, e bisogna confutarlo; o si può dire di lui:

Felix qui potuit rerum cognoscere causas,

Et .... RIDENTEM DICERE VERUM
QUID VETAT?

ORAZIO, Sat. I.

PARTE TERZA.

On rêve, et l'on nous donne gravement pour de la philosophie les rêves de quelques mauvaises nuits.

(Emilio, Tom. I, pag. 165.)

Niente meno è l'astronomia, dove appunto gli originali che finora ho tartassato pretendono di potere schierare i loro trofei; e quivi principalmente niuno può loro tener dietro, senza di che un Cinico osato non avrebbe di dare ad un Imperatore Romano, in un gomitolo di filo, l'esatta distanza che passa tra noi e la luna, soggiugnendo che quando S. M. non era persuasa, lo andasse a verificare.

Date loro intanto a sciogliere il celebre problema de' tre corpi, e suderanno i nostri Sisifi senza prepararci nulla. Per ben intendere i moti del sole, della terra, della luna, se ne dimanda invano la soluzione; e

dopo qualche secolo di studio indefesso nulla di ragionevole si sa dire. *Tutto al più si riduce il problema a proprio modo, fuori cioè di quello stato in cui lo situò natura :* e dopo questo imperdonabile arbitrio, l'altro più goffo ancora si aggiugne, di supporre cioè immobile uno de'tre corpi; mentre dall'altra parte si applaude a Galileo di aver saputo determinare le leggi della rotazione del sole; mentre si sostiene che egli faccia una rivoluzione intorno al proprio asse in venticinque giorni e mezzo, quando la mobile terra lo fa in 24 ore; mentre nel moto del sole l'arabo Arsachel iscuoprì certe ineguaglianze che adesso sono state confermate da moderne osservazioni; mentre si dice avere le stelle fisse un movimento d'occidente in oriente, la cui quantità è di 48 secondi in dodici mesi a parere d'Ipparco, di 56 secondi al dire di Tolomeo, e di 50 secondi a confessione de'nostri oracoli viventi. Lo stesso apogeo del sole non ha egli un movimento che oltrepassa un poco il movimento delle stelle? E su di ciò, con Albatenio, non convengono forse anche gli astronomi d'oggidì?

Halley si è accorto che le stelle aldebaran, sirio e arturo avevano cambiato in latitudine da Ipparco in poi, e tale cangiamento più sensibile è ancora da Ticone a noi. Egli non nasce dalla diminuzione dell'obbliquità dell'eclitica la quale, abbassandosi, aumenta la latitudine delle stelle che sono al nord e diminuisce la latitudine di quelle che sono al sud. Il cangiamento osservato da Halley è in senso contrario all'altro: egli è un moto proprio di queste stelle, ed è differente in ciascuna di loro: egli è un cambiamento reale di luogo nello spazio: egli non apparisce lentissimo se non perchè le stelle ci sono lontanissime, e perciò le stelle fisse non sono realmente fisse (1)». Ora non si vuol egli che le stelle fisse siano altrettanti centri com'è il nostro sole? Perchè dunque egli solo si farà immobile? Piuttosto che contraddirci così, noi lasceremo indisciolto il problema de' tre corpi, e diremo con Bailly, che il sole *s'aggira del pari intorno a qualche gran centro di massa più potente, il quale lo signoreggia,*

(1) Bailly, St. dell'Ast. pag. 203.

e che a noi sarà sempre invisibile ed ignoto. Relativamente alle stelle fisse, oltre il moto di rotazione, non si pretend' egli ancora ch' elleno cambiano di posto? Con ciò non si è egli spiegato perchè talvolta certe stelle appariscano ed ora scompajono? perchè ora sembrino di una data grandezza, ed ora di un' altra? Una volta fra le altre si è veduto, nella costellazione di Cassiopea, una nuova stella la quale tornò al suo primo nicchio, e dopo il 1572, come avesse fatto giudizio, non presentò ulteriori stravaganze. E se una volta accade qualche cosa d' analogo al centro nostro luminoso, come farà ella a sussistere la celebre soluzione del problema de' tre corpi, mancando dell' indispensabile elemento, che i pietosi matematici a stento le hanno procacciato nell' *immobilità* di uno almeno fra loro? Come ha fatto e come fa ella tuttora a reggere, malgrado le *contumacissime* stelle fisse, che girovagano e che affatto non sono immobili?

Dopo aver fatto girare la terra e la luna intorno al nostro sole, *supposto e non concesso immobile*, gli odierni astronomi

ammettono di poi, per terza e più strampalata supposizione, che l'azione vicendevole con cui vengono distratti dall' ellisse sia incomparabilmente minore della principale cui soffrono in virtù dell'attrazione del centro immobile!!! E scienza dimostrata si ha quindi l'impudenza di chiamare l'astronomia, quando l'unico perno su cui si aggira, quando il punto principale ove si fonda, quando il primo problema che può affacciarsi alla mente del filosofo pare piuttosto sciolto coi piedi che col cervello?

Perchè sospetta non si dichiari la mia filantropica animosità, contro i più celebri campioni del calcolo, farò parlare in mia vece un loro entusiasta ammiratore (1), il quale tanto più imbarazzato si trova a trattare delle forze vive e animate, quanto che gli è d' uopo confessare la matematica ignoranza relativamente alle altre che pur sono meccaniche e inanimate. Immenso ed innumerevole è il numero de' globi che ornano la faccia stellata del cielo; ma nel nostro pro-

---

(1) Bossut, St. delle matem., tom. 4, pag. 220, 221 ec.

blema trattasi soltanto di definire esattamente gli accidenti del moto di tre fra loro, e non più, de' quali siano note le masse, le velocità primitive o di projezione, le leggi delle forze attraenti considerate nella ragione diretta delle masse ed inversa duplicata delle distanze. « Eppure un problema sì piccolo,
» ch' è poco meno di un nulla, ad onta dei
» tentativi più costanti, degli sforzi più as-
» sidui de' primi ingegni del secolo, nella sua
» totalità rimane ancora insolubile. I tre
» grandi genj dell' età nostra, e che pur
» tali saranno presso la più tarda posterità,
» Clairaut, d'Alembert, Eulero, hanno im-
» piegato a gara presso che tutta la loro
» vita nello studio di questo solo problema;
» il primo trent' anni interi, quaranta il
» secondo, il terzo cinquanta: ma dopo
» tante fatiche, dopo esser caduti tutti e tre
» nel medesimo errore di trovare per risul-
» tanza de' loro calcoli il moto dell' apogeo
» lunare la metà più lento che realmente
» non è. . . . . dopo tutto questo la solu-
» zione da essi recata, per loro stessa confes-
» sione, altro in fine non è che una pura
» e semplice approssimazione; *e tale sol-*

» *tanto nell' unico caso singolarissimo* che
» uno de' tre corpi sia immensamente mag-
» giore degli altri due: fuori di questo sup-
» posto, la soluzione del problema non è
» neppure approssimativa, *ma affatto nulla e*
» *finora impossibile.* Ed è stata grande ven-
» tura che i tre corpi del sistema nostro
» planetario, pei quali principalmente si
» propose, si trovino precisamente nella
» condizione accennata, essendo per l' ap-
» punto il sole migliaja di volte maggiore
» della terra e della luna insieme; senza
» di che, dopo tanto studio e tante fatiche,
» nulla sarebbesi guadagnato per questa parte
» nell' astronomia teorica . . . »

Applicate dunque la medesima soluzione alle altre sfere dell' universo di cui vi è nota o male o niente la massa, la velocità, la distanza ec., applicatela a saturno il di cui diametro reale è di 28594 leghe, e fatte che il paralello sia fra di esso e marte o la luna ed il sole: applicatela a giove, che è di 31111 leghe, quando la terra arriva appena a 2864: applicatela ad urano, più piccolo di saturno e infinitamente dal sole più distante; e poi non mi parlerete più

di approssimante soluzione, più non confesserete la nullità e l'impossibilità della medesima; ma vi unirete meco a declamare che la scienza astronomica è una pura ciarlataneria, il sistema di Copernico un paradosso puerile, mostruoso, inconcepibile, e le teorie di Newton strane, insussistenti, repugnanti al calcolo, alla logica, all'osservazione.

Questo saggio intorno al problema de' tre corpi basterà certamente per farci argomentare del restante; ci basterà questa tacita convenzione de' matematici per restare d'accordo, fra noi amici spregiudicati, sopra il valore che dar si dee alla *certezza, alla matematica dimostrazione*; e ciò fissato, con maggiore franchezza più oltre potremo passare.

In astronomia specialmente questa *dimostrazione, questa matematica certezza*, su che io domando, su che sta ella fondata? Fondata starebbe mai sopra ipotesi gratuite, le quali in fondo non sono che il risultamento di generali teorie, di preconcetti sistemi, d'argomenti d'induzione, d'analogia che i matematici disprezzano tanto? E ipotesi

di tal natura non son elleno per l'appunto *l'attrazione* e la *projezione* che, con Newton, ciecamente tutti gli astronomi hanno ammesso? Se taluno dimostrasse che codeste ipotesi sono insussistenti, antifisiche, assurde, inconcepibili, che ne riuscirebbe della *dimostrazione*, *della certezza matematica*, a cui si pretende aver condotta l'astronomia? Esaminiamole, non *per extensum*, come mi propongo di fare a miglior occasione, ma esaminiamole, per così dire, *en passant*.

« Muovono giusto le risa, dice BACONE, » que' filosofi i quali asseriscono che se » forata fosse la terra, i corpi, discendendo » fino al centro, vi si fermerebbero all' » istante. *Gran virtù nel niente, o in un punto* » *matematico di attirare a sè i corpi che* » *vi vanno volonterosi! Fatto sta che sopra* » *il corpo non agisce che un altro cor-* » *po* (1) .... » Ha sdegnato il gran Verulamio di perdere il suo tempo nell'addurre le ragioni, in forza delle quali egli non era persuaso dell'opinione che celebre di poi ha

---

(1) *Veg.* Nuovo organo, pag. 204, 212, 213; Bassano 1788.

fatto l'inglese geometra: gli è sembrata abbastanza inverisimile e ridicola per sè stessa; e in fatto d'ipotesi e d'*incognite* di tal genere imitar si dovrebbe il suo esempio. Quando si è esaminata la loro maggiore o minore inverisimiglianza, egli è tutto quello che può farsi sul loro riguardo; ma in quest'esame talora val più il lavoro dell'ingegno che dell'esperienza, siccome quest'ultima o sempre non può aver luogo, o ella sempre non ha abbastanza rapporti con delle *incognite generali* per potervi accrescere o diminuire il loro valore.

Volete sapere intanto perchè Newton siasi determinato a fare delle grandi masse in genere altrettanti centri di attrazione? Perchè avendo esse una superficie infinitamente estesa, offrono ai corpi un numero proporzionato di punti affini, dalla forza combinata de' quali debbono essere attirati. Ma quali prove di questa indistinta attrazione comune a tutta la materia? Approssimate due palle di legno, di metallo o di altra sostanza, e le troverete tanto indifferenti all'attrazione, come non fosse stata mai immaginata. Provate a far passare una piuma rasente a qualche grosso monte,

o ad un enorme colosso: essa calerà giù al suo solito, senza tributare alcun segno d'attrazione a quel gran centro: eppure vi dovrebbe restar attaccata; anzi fuggir non potrebbero dalle grandi masse tutte le molecole aeree, come non meno ogni cosa leggera, volante che si approssimasse a contatti sì prepotenti. Se è per forza di attrazione che le molecole del mercurio s'attaccano all'oro, e quelle dell'acqua alle pareti de' vasi capillari; com'è poi, se un colosso grossissimo si alza fin sopra alle nubi, che non restano aderenti ad esso lui tutti i corpicciuoli che vanno a toccarlo, e specialmente le molecole dell'aria non vi si concretano a strati sopra strati? Una molecola di aria riguardo a una tal massa non sta forse in prossimo rapporto come un globetto di piombo rispetto alla massa terrestre? Cavate per sino un grosso macigno da una montagna, e lo vedrete a rotolare sino in fondo senza riconoscere il gran centro a cui prima stava attaccato.

Dicono bene i Newtoniani che molto più grande essendo la massa terrestre alla forza di questa, come maggiore, tutti i corpi sublunari devono ubbidire, e non mai alle

attrazioni particolari, a cui la terrestre sempre prevale. Ciò sia: ma se è così, perchè i due piani di Musschembroek stanno essi attaccati sì fortemente? Perchè qualche libbra di ferro può sostenersi da un'armata calamita? Perchè l'attrazione elettrica potrà ella eseguirsi? Perchè nella bilancia di torsione i globi metallici danno ad essa un gagliardo movimento, per agire gli uni sopra gli altri? Perchè un pezzettino di vetro bagnato si tiene aderente un altro pezzetto di vetro? Come questi corpi, che riduconsi a zero al cospetto del gran pianeta, come arrischian essi in sua presenza di esercitare attrazione? Come fanno essi a non cedere alla gravitazione generale? Come potersene dichiarare vittoriosi con vie di fatto? Come disubidire alla medesima, ed il macigno, la piuma, le palle più sopra ricordate non prendersi scandalo di tali esempj? Come non provare ad imitarli? Io accorderò volontieri che codesti corpicciuoli non manifestano attrazione fra loro, perchè sono obbligati a cedere all'attrazion più forte del nostro globo: ma meco si converrà ancora che tal legge dovrà dominare per tutti, o per nessuno. E se ella domina per tutti, come

allora nella natura tutto quel che si vede non sarà egli disgregato? Come le molecole, che formano tutte le masse cognite, non cederanno all' attrazione più forte del sistema dell'universo? Come, dovendo restar nulla la loro attrazione, le case nostre, i nostri edifizj, le suppellettili, gli alberi, gli animali, i minerali non si ridurranno tutti a un ammasso di polvere inaderente e totalmente scoesa? Gli altri pianeti ed i loro satelliti stanno forse senza riunirsi in una sola massa, perchè le rispettive loro attrazioni sono rese nulle dalla prevalente attrazione del sole? Come allora non si sgranano essi a guisa di arida cenere in balìa de' venti? Come allora i satelliti della terra, di giove, di saturno, di urano, come fanno essi ad aggirarsi intorno ai parziali loro centri, quando l' attrazione con questi ultimi deve cedere all'attrazion più forte del centro principale; quando in verun modo deve agire, se regge l' addotta ragione per la quale non agisce l' attrazion della piuma accanto al colosso, l' attrazione della palla di legno accanto all' altra palla?

O l' attrazion generale prevale alle particolari attrazioni, e allora non vi potrebb'essere

in natura alcun esempio di attrazione, sia elettrica, sia magnetica, sia d'adesione, sia di composizione, sia quello che possa essere: o la gravitazione generale non prevale alle attrazioni particolari; e allora tutti i corpi solidi che vediamo dovrebbero manifestare tra loro molto più attrazione che non gravità verso il globo; e ben lungi dall'ubbidire all'attrazione di questo, dovrebbero conglomerarsi insieme e formare di tutto il creato una massa sola. Ora se il fatto smentisce e l'una e l'altra conseguenza, che cosa concludere dal sin quì esposto? Io concluderò con un professor Francese che *Newtonianam attractionem in somniorum phantasiam deportamus; fictionibus cum tantum suis confisa fuerit profunda Newtonis sagacitas*. Il professor Agnesi dicea che volendo ammettere una mutua attrazione in tutti i corpi, altra ragione non si avea che la libertà di poterlo dire: ma senza tanti umani rispetti il celebre Campailla dichiarò che essa era fondata *sopra un principio poco verisimile, molto incomprensibile, e niente fisico*; anzi des Fontaines non dubitava di asserire che era un *arzigogolo metafisico*, in cui niente

di chiaro si vedea. Il grand' Eulero parimente confessava ch' ella non si confacea punto al sano metodo di filosofare; ed il famoso matematico Maclaurin andava sino a qualificare d' ignoranti coloro che volevano riguardare l' attrazione come generale proprietà della materia. Dice Brissot de Warville che altro da Newton non è stato sostituito ai vortici di Cartesio fuorchè delle ipotesi; e che è ben ridicolo il dare l' epiteto di vero a delle supposizioni che tutto al più potrebbero essere verisimili. Per quanto si vede nelle insigni sue *Meditazioni sopra la Verità*, Brissot avea pochissima divozione per l' oracolo Britannico; e se tutte le accademie e le università hanno per quest' oracolo un superstizioso fanatismo, vuol dire non dominar punto in que' corpi infetti lo spirito di analisi che mette Brissot tanto prossimo agli immortali autori del *Nuovo Organo* e *de l'Esprit*.

Se non ha effetto l' attrazione fra il macigno staccato dal monte ed il monte istesso, fra l' aria, fra i corpi che svolazzano nel suo seno coi grandi colossi che talora avvicinano; ciò dunque non avviene perchè l' attrazione

terrestre, preponderando sulle loro affinità rispettive, le renda nulle, ma non ha effetto perchè questa generale attrazione non esiste. Esiste benissimo, diranno gli scolastici, e lo dimostra il pendolo di *Bouguer*, il quale sulle falde del monte Chimborazo si discostò dal perpendicolo *sette secondi e mezzo*. I calcoli di confronto fra la massa del monte e la massa terrestre volevano per altro un discostamento di un *minuto primo e quarantatre secondi*: e chi mai vorrà impedirmi che io non ischerzi su tal esperimento, per istabilire che l' attrazione sta precisamente nella ragione opposta delle masse, quando già a mio favore conto 95 minuti secondi, mentre i Newtoniani non ne possono contare che sette e mezzo? Veramente una deviazione tale, che sopra un istromento di sei piedi riducesi alla grossezza di un capello, non offre, per confessione dell'istesso socio *La-Condamine*, un argomento certo della gravitazione generale; e ben io sono d'avviso che senza rapporto alcuno con essa, tale deviazione sarà proceduta per tutt' altra cagione, o stabile o avventizia, come sarebbe dalla maggiore o minore elettricità

dell'aere, che sotto l'equatore dev' essere notabilissima, e densi e copiosi devono essere i vapori che il sole, nella sua maggiore efficacia, vi deve sollevare; e grandissimo dev' essere il caldo che il sole del tutto retto vi deve produrre, con che molto dovrà dilatarsi e l'oscillatoria verga e il perno su cui posa; e riducendosi a maggiore superficie, assai maggiore soffregamento dovrà patire. Se uno affermasse nascondere quel gran colosso della calamita; chi, senz'averlo ovunque esplorato, chi potrebbe contrastarlo, tanto più che in sua giustificazione avrebbe l'istessa alterazione nel moto de' pendoli ad altra *incompetente cagione* riferita? Quante incognite cause vi potranno essere ancora, le quali da noi non possono essere calcolate, e che pure calcolabilissimi effetti potranno occasionare? Umiliati ogni momento della nostra universale ignoranza, quale presunzione di voler tutto conoscere, quando così dice Gregori: *At in illis, quaecumque apud terram occurrunt phoenomenis, exerunt sese innumerae virtutes, quas tamen nisi probe distinguimus, frustra aliquod naturae examen instituimus?* A quante

parole non darebbero luogo gli orologi, se spiegare si volessero i cangiamenti che soffrono al variare ed anche al non variare delle stagioni? Quanti falsi e volanti sistemi non ci farebb' egli fare l' igrometro vicino ai monti, se delle tante stravaganze che presenta se ne volesse indovinare l' unica cagione? Egli è possibile che la deviazione del pendolo appartenga all' attrazione elettrica ò magnetica; ed essendo presso che capillare, dall' analogìa, in certo modo, io sono autorizzato a trarre quest' induzione. Autorizzato dal fatto mi credo parimente a negare qualunque influsso all' attrazione della montuosa massa; imperocchè l' effetto non è punto proporzionato alla supposta causa: il Cominale di vantaggio fa riflettere che il monte Valeriano in Francia non attrae il pendolo neppure di un secondo; e per quanto sia questi più piccolo del Chimborazo, per credere all' attrazione millantata, Cominale si contenterebbe che deviasse non un minuto primo, non sette secondi, ma la metà, un terzo, una qualche cosa. In tal guisa il *magnum et unicum experimentum* de' Newtoniani sarebbe loro ribelle; ed

io ardisco asserire che con esso si fà crollare il gran sistema, come suol dirsi che un sassolino abbia diroccato la sognata statua di Nabucodonosor, perchè anche questa non avea per base che de' granelli di creta.

Per trarsi d'impaccio, Maskelin ha preso l'espediente di supporre la densità media della terra il doppio a un dipresso della densità del gran monte. Ma con quale autorità, su quali dati, su quali sperienze appoggia egli la sua asserzione? Neppure gli crederei se dicesse d'essere stato inspirato, perchè tutte le fisiche cognizioni, fondate sulla verisimiglianza e sull'analogia, fanno presumere l'opposto, sapendosi bene che gli altissimi monti sono formati di viva e solidissima pietra; mentre, fatta scavare la terra da Buffon, nulla di più resistente all'incirca non si è trovato dell'arena. E di poi ha egli dimenticato il nostro sciogli-lite le immense voragini, gl'infiniti vulcani che rendono vacuo il globo, e che vanno calcolati a defalco dell'arbitraria sua supposizione? Per citare un solo esempio, ricorderemo che la profondità del cratere del Vesuvio si è calcolata da Richeprey 135 piedi, mentre

la periferia del medesimo oltrepassa i 2478; e inoltre porta opinione quel fisico, che dall'anno 79 sino al 1778 abbia il Vesuvio vomitato di materia per 266 milioni di tese cubiche, elevando altre eminenze, ed iscavando il proprio fondo.

Furono matematici coloro i quali trovarono all'equatore la necessità di accorciare i pendoli, onde unisone vibrazioni facessero come ne' climi europei; e da matematici com' erano, facendovi sopra i soliti loro sillogismi, questi al solito smentire dovevano l'assunto ch' eglino precisamente si erano proposti. Tornato Richer dalla Caienna, raccontò che il suo pendolo tardava tanto, che ha dovuto accorciarlo una linea ed un quarto, e che a Parigi ha dovuto restituirgli la lunghezza primiera. Entusiasmati i Newtoniani per ritorcere il fatto secondo la prediletta loro ipotesi, dissero che quel fenonemo accadea « perchè appunto in un globo, che » velocemente giri sopra sè stesso, è assai » maggiore l'impeto che riceve nell'equatore, » di quello cui gli s'imprime verso i poli, » il qual impeto va gradatamente scemando » sino a ridursi nullo. » Ma per verità, se

l'impeto all'equatore è più grande che non è ai poli, perchè maggiore effetto non ha egli nel centro del mondo che non alla circonferenza? perchè il pendulo, in luogo di ritardare 2', 28'', non si accelera piuttosto 4', 56''? perchè viceversa ai poli non si ferma affatto, quando ai poli corrono gli orologi a pendula, più che non corrono in Europa? Relativamente all'argomento degli scolastici, non potrebbonsi per avventura replicare questi versi del Mattei:

Rifletta il colpo, e ribellante indietro
Sul petto a chi 'l vibrò torni lo strale,
Vadane in schegge infranto il ferro frale,
E diventin lor archi, archi di vetro?

Siccome il suddetto ritardo da tutt'altra cagione dipende fuorchè da quella addotta dagli accademici Parigini; così se quella cagione fosse verace, più che altrove parimente i gravi dall'alto cadenti sul molle suolo, dovrebbero imprimervi un forame oltre modo obliquo: ma il fatto dimostra che quel forame è altrettanto retto come ai poli; e per conseguenza l'identità nell'effetto manifestamente dichiara che tanto sus-

siste quella millantata cagione nel mezzo del globo come ai di lui estremi.

Certo per altro sarà sempre, che quando i Newtoniani in veruna cosa non si fossero distinti, ne' meschini rifuggi hanno più di tutti superata la parte; e se Tullio ha detto che *nihil tam absurde dici potest quod non dicatur ab aliquo philosophorum;* che cosa direbbe adesso a sentire la logica originale, con cui si pianta, si sostiene e si difende la teoria delle odierne scuole? Io ammiro gli assurdi, quando uniformi a sè stessi pongono un velo sulla natura; e noi in questo velo isolati, più non sentiamo i fatti a reclamare in contrario: ma quando, in perpetua contraddizione con sè medesimi, fermento di discordia propagono eziandio in tutto ciò che seco loro ha qualche rapporto, allora non si può più assopire la ribellione universale, e come nebbia al sole si vede a scomparire il sistema.

Passiamo adesso a considerare l'ipotesi di Newton anche sotto questo riguardo, e vedrassi che il Professore Roselli avea ragione di dire: *Newtonianae attractionis leges neque verae sunt, neque cohaerent cum*

principiis Newtonianorum. Dicono i di lei fautori che « la gravitazione de' corpi viene » dalla gravitazione delle parti onde sono » composti, e che per conseguenza la forza » di gravità agisce in ragione diretta delle » masse, vale a dire ad eguali distanze ell'è » come la quantità della materia. » Se così fosse, i cadenti non dovrebbero anch'essi risentire doppiamente l'influenza dell'attrazion terrestre, quando le loro masse e le loro superficie fossero doppie? Un ferro non sente forse una doppia forza nella calamita, se questa ha una doppia massa ed a vicenda? Perchè dunque dieci monete insieme unite non discendono nel vuoto nove istanti prima che una moneta sola, la quale ha già una massa ed un volume nove volte minore? Non sarebb'egli conforme allo stile newtoniano il dire che la velocità impartita ad una molecola coopera colla velocità impartita a ciascuna delle altre, e che però la somma delle velocità rispettive riesce in ultimo proporzionata alla maggiore o minor massa del cadente? Perchè, risultando un corpo di dieci molecole, non avrà egli nella sua caduta la velocità come dieci, e

risultando da due come due? Mettete dunqne una piuma nel vacuo, e cadrà nell'istesso tempo che un grosso pezzo d'oro. Se la forza della pila è proporzionata al numero degli strati metallici da cui è formata, perchè la celerità de' cadenti non è proporzionata anch' essa al numero delle monete o delle molecole onde risultano? Estranea è l'elettricità a que' metalli, come estrenea, secondo Newton, è la gravitazione ai cadenti; e perciò il confronto e la mia conseguenza devono stare in regola. Ma il fatto in regola non ista, perchè due pendoli uguali fanno all'incirca le loro vibrazioni nel medesimo tempo, quantunque l'uno sia caricato di un peso dieci volte maggiore dell'altro. Si rimetta dunque la gravità ne' corpi che la esercitano, e non nel ridicolo punto matematico le mille miglia da essi distante: si cessi dal dire che appunto sono gravi perchè attirano, e sono a vicenda attirati dal punto centripeto del globo; e allora si capirà come una moneta sola abbia l'istessa velocità che venti monete, giacchè quella sola è per sè stessa tanto grave, quanto ciascuna delle altre venti, isolatamente considerate.

Da vantaggio, se la terra fosse quella che attirasse i gravi più o meno distanti dal suo contatto, non dovrebb' ella attirarli con tanta maggior forza quanto maggiore fosse il quadrato della loro vicinanza? Ciò posto, dieci libbre di piombo alla metà dell' atmosfera non dovrebbero esse comparirci altrettanto leggere, quanto una piuma ci riesce leggera vicino a terra? E caduta al suolo una piuma, non dovrebbe forse restare attaccata al globo in maniera da richiedere, per esservi discostata, tanta materia del moto, quanta a noi ne impartirebbe quel piombo, se sollevati alla metà dell' aria egli ci cadesse sul capo da un' altezza il doppio maggiore? Vale a dire, caduta in terra la piuma per poter superare l'attrazion terrestre, non si dovrebbe egli richiedere tanta forza quanta se ne richiederebbe per sollevare dieci libbre di piombo, quando con queste in un pallone noi ci trovassimo sopra le nubi? Veramente il piombo sarà per noi tanto più pesante quanto meno densa o più alta sarà l' aria che lo sostiene, e per conseguenza la di lui velocità procederà all' inversa precisamente di quanto la teorìa del gran maestro prescrive, cioè a dire

graviterà tanto più quanto maggiore sarà il quadrato delle distanze riguardo al centripeto punto del globo.

In qualche lucido intervallo i Newtoniani hanno sentito per avventura il peso di queste difficoltà; ma non avendo il coraggio di abbandonare le loro predilette opinioni,

> *. . . . . d'acuti sillogismi*
> *Empiron la dialetica faretra,*
> *Per far contro del ver arme i sofismi.*

« Egli è vero, dicon essi, che la gravità
» si va scemando in ragione che si aumen-
» tano i quadrati delle distanze: ma attesa
» la notabile sproporzione fra il semidiametro
» terrestre e l'altezza da cui possiamo far
» discendere un grave, codesta differenza
» di peso riguardasi come nulla (1). »

Se veramente come nulla o eguale si riguarda, tanto se i gravi sono alzati da terra un solo mezzo pollice, come trenta miglia; perchè dunque fin dal primo istante non serban essi nel discendere un moto equabile, un moto costantemente uniforme? Perchè lan-

(1) *Newton*, Principj, Prop. 74.

ciando Robertson due paracadute di egual peso una, quand'egli era 100 tese più alto, questa cadde con una velocità maggiore, cui spiegò in un intervallo di tempo doppio? Perchè innalzato un grave cento pertiche da terra, apporta su di noi un estremo dolore, mentre il grave medesimo appena c'è sensibile se cade dall'altezza di poche linee? Perchè, cadendo una gabbia dall'altezza di tre pertiche, restono morti sul colpo tutti gli uccelli che vi sono dentro, laddove non si fanno presso che niente se cade dall'altezza di due pollici? Perchè se una bottiglia cade dalla finestra s'infrange in cento pezzi, e se cade dal fuocolare resta illesa e neppur fa rumore?

Quì però un dovere debbo formarmi di non dissimulare la maniera che i moderni scolastici hanno immaginato per ispiegare la moltiplicazione della celerità de'cadenti nella ragione de'numeri dispari. Hanno detto che « la generale gravitazione produce questo » aumento, perchè operando essa in ciascun » istante, la velocità ai gravi impartita nel » primo coopera con quella loro impartita » nell'istante che segue; e così via facendo

» sino all'ultimo istante, in questo il cadente
» trovasi finalmente avere la somma di tutte
» le velocità parziali, acquistate dal primo
» sino all'ultimo istante della caduta.»

Stando pur anche a questa loro asserzione, io non veggo motivo per cui l'attrazione terrestre debba cessare di cooperare eziandio dopo che il cadente è giunto a terra; anzi direi che la sua gravità o celerità, la quale è il risultamento di quella cooperazione, ben presto anderà all'infinito, perchè dovendo seguitare, con eguale intensità e senz'interruzione, a moltiplicarsi su di esso, in capo a un certo tempo, se il suo peso era come il sughero, arriverà a pareggiare il piombo, indi il platino, e poi verrà il punto in cui forza umana non potrà più sollevarlo; ed il cadente, fosse anche piuma, egli già forerà il globo per andare al di lui centro, nè adesione la più solida immaginabile gli potrà più resistere, gli potrà opporre equivalente ostacolo. Quanto genio avrei che passasse così la cosa, per dare una volta ai Newtoniani ragione; ma il fatto per essi è un cattivo testimonio, e io di buona fede alla loro coscienza mi rimetto.

Confesso nondimeno che è ben ingegnosa la loro cavillazione; e quest'è motivo di più per analizzarla a fondo, siccome appagato avea la pluralità de' dotti, resi estatici dall' ecclissante autorità di Newton. Perchè dunque la loro massima potesse esser vera, o almeno satisfacente per un fisico, bisognarebbe dimostrare: 1. che dal centro del globo emanasse incessantemente un dato fluido materiale, un fluido cioè suscettibile di essere tanto meno sostenuto nel niente o nello spazio, quanto è più denso e copioso; 2. che questo fluido montando uniformemente sul cadente, lo premesse giù, e replicasse l'istessa cosa ad ogni istante della discesa, fino a un tempo da limitarsi non so da chi; 3. che in ogni istante, impiegato dal corpo nel discendere, avanzasse sempre ad esso porzione di quel principio materiale cui addosso gli è montato, acciocchè negl' istanti successivi della discesa far potesse que' successivi aumenti nella propria velocità i quali, malgrado la resistenza successivamente maggiore nell'aria, si sono osservati procedere nella ragione de' numeri caffi.

Ma chi non vede allora che verrebbesi a levare interamente il peso essenziale alla

quantità di materia dalla quale i corpi risultano, e non ostante si verrebbe a fare la gravità non meno proporzionale alla quantità della materia medesima? Monta egli realmente il *fluido gravifico* sui cadenti, e moltiplicandovisi, in ragione de' tempi che impiegano nel discendere, vi moltiplica egli ancora il loro peso, la loro velocità? Una piuma, che nel discendere dall'atmosfera impiegherà qualche mezz' ora, qual enorme accumulamento di gravità non dovrebb' ella fare? Un pallone che resta in aria per de' giorni, se tutt' a un tratto vi si spegne il fuoco dal quale era sospeso, scombussolare non dovrebb' egli il nostro globo, come vi piombasse sopra il più grosso pianeta?

Prima di più oltre procedere, sarà bene di fare alcuni confronti, per meglio assicurare se l'attrazione terrestre si debba riporre fra le cose reali o fra le chimere. Io osservo intanto che i due piani levigatissimi di Musschembroek non presentano affinità di sorta se non è interposto fra loro un mezzo qualunque di differentissima sovrasaturabilità, il quale, come l'olio, sia atto a dar luogo all'attrazione, sia atto cioè a mettere in moto

e in attività il principio a cui questa virtù è dovuta. Di più, se il ferro calamitato attrae i ferri non calamitati, se i corpi elettrizzati attraggono i non elettrizzati ... se certi sali, la calce e cose simili attraggono l'acqua; niuno dubiterà dell' esistenza del fluido elettrico, del magnetico, del fluido igneo, i quali fluidi trovandosi e percorrendo dentro a certi corpi e mancando in certi altri, portansi verso questi ultimi, e seco trascinano, dei due, il corpo più leggero. Tutto questo necessariamente essi lo debbono fare per ubbidire ad una delle leggi più caratteristiche e più essenziali alla materia del fuoco, per formare cioè l'equilibrio, sopra di che io ho fondato il mio sistema dell' attrazione, e forma egli l'articolo più importante della mia Etiologia.

Ora la terra ha ella il fluido equivalente con cui esercitare attrazione? Che cosa in essa farà le veci di *unto* onde attaccare gli antipodi alla rovesciata sua superficie, senza il qual unto i piani di ottone non restano punto aderenti, come non esistesse affinità? Come se affinità non esistesse, eglino del pari non si attaccano se voi gli allontanate due linee soltanto; e da ciò chiaramente si

rileva che quanto potente l'attrazione finchè i piani sono in contatto, ella poscia è nulla al di là di una sfera poco più che lineare. Limitatissimo non meno è il potere dell'attrazione fra la piuma e la stroffinata ceralacca, fra la calce e l'acqua, fra il ferro e la calamita, fra i corpi elettrizzati in più e quelli elettrizzati in meno; e al di là di una certa sfera cessa l'influenza degli uni sopra gli altri, come se saturati non fossero d'igneo principio. E come avvien egli che la terra non conosce queste leggi necessarie e naturali, sia del fluido intermedio atto a far giuocare l'equilibrio, sia del limite entro cui spiegare, estendere, diminuire la propria virtù? Non è forse stranissima cosa che il capo d'opera dell'attrazione offra la maggior eccezione possibile alla regola generale? Infatti la terra non cessa punto di attirare i corpi, i quali ad immensurabili distanze sonosi discostati dalla superficie di lei, ma anzi sollevati un miglio al disopra delle nubi, cadendone uno sopra un'aquila alla regione delle nubi, infinitamente più dolore le recherebbe, che quando passeggiando essa sopra il suolo, il medesimo

grave le cadesse addosso provenendo dall'altezza di pochi pollici soltanto. E il fluido della generale gravitazione, in primo luogo, ha egli esistenza? Secondariamente, que' buffoni che l'hanno supposto, posson eglino ugualmente dimostrarlo, come io dimostrerò loro la reale esistenza de' fluidi costituenti le attrazioni ignee, elettriche, magnetiche e qualsiasi attrazione per ora cognita? Finalmente a qual razza di leggi si vorrebb' egli sottoporlo? Se la forza attraente del globo dev'essere in ragione del quadrato delle vicinanze, allora impossibile non dovrebb'esser egli di potere staccare dal suo contatto una libbra di piombo? Figuriamoci un poco di essere in un pallone all'altezza di 300 mila tese, e che dall' altezza il doppio maggiore ci cada il detto piombo sul capo. Naturalmente egli ci fracasserà le ossa, e il dolore che ci apporterà sarà anche più grande di quello cui farebbe se a tutto fiato dal braccio di un facchino ci venisse scagliato a piccola distanza. Ora si confronti il grado di forza impiegato dal facchino, per arrecarci tanto dolore, colla forza che richiede il piombo ond'essere staccato dal combacia-

mento colla terra; e si capirà che la sua gravità è cento volte maggiore quando a mezza atmosfera egli ci colpisce, di quello sia in contatto colla terra medesima: o, in altri termini, si capirà che cento volte più effetto ha sul piombo la virtù della terra, quando il grave si trova 300 mila tese distante dal di lei contatto, che quando combacia l' istessa sua superficie. E chi inceppato non ha le facoltà mentali da strana prevenzione, come potrà mai credere che in natura vi sia un ente tale, differente da tutti gli altri, il quale agisca con maggior energìa a distanze infinitamente più grandi, di quello agisca il fluido costituente l' attrazione elettrica, senz' esser poi al nostro tatto sensibile entro quella strettissima sfera nella quale dolorosissimo ci riesce il fluido elettrico istesso? Guai a noi se il *fluido gravifico* non fosse una chimera, siccome il sistema newtoniano, che necessariamente lo deve ammettere! Altro che *danse de pantin* egli ci farebbe fare, come fanno i burattini allorchè si trovano sopra certe lamine opportunamente elettrizzate: ma prendendo norma dai portentosi effetti che egli opera a sì

enormi distanze, vicendevolmente egli dovrebbe farci sbalzare in aria come bombe, a misura che tornassimo a ricadere sul globo. Tanto più ridicolo riesce al filosofo il *fluido gravifico*, quanto che è sostenuto dal celebre Delamètherie, il quale afferma (1) che esaminata una tale idea da la Place, ebbe costui per risultanza di tutti i suoi calcoli che la rapidità di quel fluido sarebbe circa cento milioni di volte più considerabile che la rapidità della luce!!! Come il buon senso potrà mai indursi a credere che nel centro terrestre vi abbia una virtù miracolosa, l'influenza della quale sia debolissima, quasi insensibile, riguardo ai corpi collocati nella sfera della sua attività, e sia poi efficacissima nella ragione inversa del quadrato delle vicinanze? Chi potrà mai ammettere nella fisica contraddizioni sì mostruose e ributtanti per sostenere un ipotetico principio, che a grandi altezze produce effetti infinitamente più sensibili, di quanto sappia produrre in poca distanza dal centro in cui si fa risiedere?

(1) *Teoria della Terra*, pag. 467.

Da vantaggio, questo fluido sì strano e inudito, è egli dimostrabile come quello che costituisce l'attrazione elettrica, l'ignea, la magnetica? Dimostrato o non dimostrato, egli è tanto indispensabile nel sistema di Newton, che per esprimere un equivalente, Gassendi ha immaginato degli *uncinati effluvj*, i quali escono dal suolo, e andando ad afferrare in aria i pensili corpi, hanno il giudizio di tirarli abbasso. Leibnizio ha pensato altrimente, ed ha attribuito la loro gravità *ad una sostanza fluida*, che circondando la terra, e forzando sè stessa onde allontanarsi dal suo centro, si libra sui gravi, li preme e li fa cadere. Che Leibnizio siasi inteso non lo so: so bene che le Sage pretende d'intender meglio il fenomeno dicendo che la gravità de' corpi è prodotta da *qualche fluido materiale*, composto di particelle solide di una grandezza finita, le cui impressioni sono anch' esse finite, e perciò devono essere discontinue. *Impressione* è una parola che dice assai; ed il rinomato d'Alembert ha quindi voluto persuadersi che la gravità dipenda appunto dall' azione di qualche fluido, il quale faccia

impressione ai corpi (1), come se la gravità meglio combinar si potesse in quest' *impressione* che ne' corpi medesimi, come se questi corpi avessero potuto restar sospesi nel niente o nello spazio senza quell' *impressione*. L' effetto essendo determinato, volea Du-Hamel che determinata se ne fosse ancora la cagione; e nulla vedendo in un' *impressione*, come pure entro ad un fluido immaginato sì ma non dimostrato, parve ad esso cosa più sbrigativa l' attribuire la gravità de' corpi ad *una sostanza aerea*, che nello spazio dovrà sicuramente esistere, e questa col proprio peso premendoli, deve sospingerli verso terra.

Ma quali prove di tutti questi enti inventati a capricio, e sopra cui si appoggia l'astronomia che i santi Padri delle matematiche, pretendono di aver condotto *a scienza certa e dimostrata*? I sensi nostri potranno mai convincerne l' intelletto, quando nulla veggono, nulla palpano, e senton solamente delle parole che riduconsi a parole? Jacquir ha detto che *nihil enim admitti jubet cul-*

(1) *Enciclopedia*, forza d' inerzia.

tior physica, nisi quod experimenta atque observationes certo existere demonstrant. Quali osservazioni dunque e quali sperienze per istabilire tutti gli arzigogoli sunnominati? Io mi stupisco di Jacquir medesimo che s'inghiotte, colla teoria newtoniana, le ipotesi strampalate e contraddicenti che i di lei fautori vi hanno dovuto aggiugnere per poter tirar innanzi.

Se la causa dell'attrazione fosse una delle tante cose da questo o da quell'altro immaginate, codesta attrazione sarebbe fuori della grande massa centrale, e precisamente esisterebbe in uno di quegli enti impercettibili per noi, e per ripiego ritrovati. Sia pure comunque si voglia, ma sempre io reclamerò che l'arbitraria ipotesi non basta ancora all'uopo, poichè con essa non si arriva a comprendere la gravità de' cadenti, e tanto peggio comprendesi poi *l'aumentata loro velocità in proporzione che sono stati portati più in alto.*

Troverei un imbroglio anche più complicato se la gravità de' cadenti, dopo averla staccata dalla materia e dopo aver levato alla terra medesima la gravitazione newtoniana,

mi abbandonassi all' ipotesi di Keplero, vale a dire ad *un' immagine materiale uscita dal sole e avviluppante tutte le massė planetarie.* È ella forse un' altra immagine o l' immagine medesima uscita dal sole, la quale riflettendosi ancora sopra la luna, sopra i satelliti di giove, di saturno, di urano, siccome parimente sopra tutti gli altri corpi sollevati da codesti centri secondarj, obblighi tutti a gravitare? Sempre per altro resterebbe a sapere come tal immagine *impartire potesse gravità a' corpi senz' esser corpo,* e per conseguenza senza rendere la gravità proporzionale alla quantità della materia istessa. Quando poi con tal ipotesi io volessi mettermi al punto di spiegare l' aumento di velocità che acquistano i cadenti a misura che più in alto si sollevano, la folla delle difficoltà e delle contraddizioni, rimproverate all' istesso Newton, m' offuscarebbero talmente l' intelletto che rimarrei senz' idee, senza facoltà onde poter proseguire il mio argomento.

Le medesime obbjezioni si potrebbero ritorcere eziandio contro Darwin, il quale senza scrupolo ammette *la materia fluida della*

gravitazione, e crede ch' *essa cuopra e penetri tutte le cose, come lo fa la materia fluida del calore, e la materia del fluido elettrico che ci circonda e pervade* (1); anzi egli sostiene che la detta materia « opera » come una causa, *sine qua non*, del moto » animale, la quale può disordinare il sistema » chimicamente e meccanicamente quando » diminuisce, e può stimolarlo ed accrescere » l'attività animale quand'è aumentata. »

Se in ultima analisi la gravitazione si dovea far dipendere da qualunque altra cosa materiale, straniera ai corpi, la quale su di loro montasse o gli affettasse in modo da produrre la loro gravità, Newton potea risparmiarsi allora l'ineffabile qualità terrestre, in forza di che ella attira al proprio centro i cadenti. Egli potea lasciar correre l'opinione chiara ed evidente, che ciascun uomo di buon senso avrebbe naturalmente avuto, cioè a dire che la gravità fosse proporzionale alla quantità di materia da cui i corpi sono formati, e sia essenziale ad essi e indivisibile quanto precisamente l'estensione e la figura.

---

(1) *Zoonomia*, Tom. V, pag. 292, 302.

Allorchè poi mi si dimanderà perchè la materia sia *grave*, *impenetrabile*, *estesa*, *figurata*, questa sarà una questione a parte a cui saprò rispondere in due maniere. Saprò rispondere per via della questione medesima: *essa è tale perchè tale è in effetto*. Perchè è ella estesa? *perchè tale è in effetto*. Si sa che per rendere ragione di una cosa conviene avere un soggetto differente dal quale si possa dedurre. Quando si dimanda ragione di una cagione o di un effetto generale, come è appunto *la gravità della materia*, si viene a dimandar ragione di una qualità che appartiene universalmente a tutto; e allora non avendo noi soggetto a cui essa non appartenga, veruna cosa per conseguenza non conosciamo che ce ne possa somministrare la ragione. Tutte le cose materiali hanno la medesima qualità, e se non l'avessero tutte, ella in tal caso non sarebbe più un effetto generale. La cagione di quest'effetto, secondo Buffon, non si troverà mai, perchè mai nel mondo si troverà cosa alcuna che non abbia l'istessa qualità e che non ammetta l'istessa questione. Si richiedono dunque oggetti, relativi bensì, ma privi di queste qualità, per

poterne dedurre la cagione; e se eglino non ne saranno privi, allora daranno sempre luogo all'istessa ricerca la quale anderà all'infinito, e sempre ci condurrà da capo alla questione medesima senza mai poterla risolvere.

L'altra maniera colla quale posso rispondere mi par anche meno aristotelica, mi pare più naturale e più persuasiva. La materia è grave perchè non può far miracoli a star pensile nello spazio vuoto, o ne'mezzi aeriformi più rari, più divisibili e meno pesanti di sè medesima: essa è grave perchè è qualche cosa più del niente; ed al niente non potendo essere sostenuta, necessariamente deve cadere. Nel libro del cielo, Aristotile dicea che la terra è nel centro del mondo, e che se vi fosse un'altra terra di ugual natura della nostra, su questa ella dovrebbe cadere, non potendo far eccezione alla legge de'corpi pesanti. La materia è poi *impenetrabile* in forza di un'altra fisica legge non meno inconcussa: due corpi nel tempo stesso non possono occupare un solo luogo, uno all'altro fa d'uopo che lo ceda, mentre uno rimane in un dato luogo bisogna che l'altro ne resti

fuori; e appunto l'impossibilità di potervi star dentro a un tempo istesso dà alla materia ciò che denominasi *impenetrabilità*. Facilissimo è finalmente lo spiegare perchè la materia sia estesa e figurata: ella lo è perchè ha parti disposte inevitabilmente in un qualche modo, e già non esisterebbe se non le avesse. Queste parti, essendo qualche cosa più del niente, devono occupare quello spazio che il niente non occupa; e la misura di questo spazio occupato, e le diverse linee da cui egli è circoscritto bastano per rappresentare nella materia un' indispensabile figura, una necessarissima estensione. « Egli » è della sostanza l' esistere; e tutto ciò che » chiaramente e distintamente si percepisce, » tutto è vero al dire di Cartesio, riconoscendosi la verità dalla chiarezza che la » circonda, ed essendo tanto chiare le mie » proposizioni che con altre non si potrebbero meglio spiegare... Una cosa non può » essere senz' esser tale, e non può esistere » senz'avere delle affezioni, senz'esser grave, » estesa, figurata. »

Siccome da me è stato fatto nella seconda sezione dell' annunciata mia Etiologia, così

Newton dovea del pari occuparsi soltanto a ritrovare la ragion fisica di quel detto antichissimo de' Peripatetici, *celerius quid movetur quo magis ab eo loco recedit a quo moveri cepit :* solamente occuparsi dovea cioè *del moto accelerato de' cadenti in ragione della maggiore altezza a cui sono stati portati ;* giacchè per la loro discesa nello spazio, quando sono abbandonati a sè medesimi, questa è necessariamente annessa alla loro essenza ossia al loro peso naturale. Non è dunque che la terra attragga ogni corpo, quando viene discostato dalla di lei superficie : ella anzi non fa altro se non che fermarli tutti, perchè a tutti impenetrabile, e di tutti più voluminosa, più pesante, più irremovibile. Fra loro niuno essendovi dal quale essa debba precipitare, tutti all'incontro devono fermarsi e posare su di lei; e in tal modo il nostro globo è condannato a stare al disotto di tutti. Tutti d'altronde o quasi tutti essendo specificamente più pesanti dell'aria, non possono da questa esser portati e sostenuti un istante. L'aria medesima non può soffrire di starvi al disotto; e quanto il fumo, che sarebbe impossibile

trattenerlo nelle basse e dense regioni dell'atmosfera, ella deve ascendere e montare su tutto ciò di cui si trova specificamente più leggera. Per tal ragione l'istesso fuoco deve esser grave e pesante, perchè appunto egli è qualche cosa in confronto al niente; *e se verso ai cieli pare che tenda, ella è baja solenne,* dice Bacone, *che costà abbia sua sede.* Ciò avviene, perchè più leggero dell'aria circostante, egli non può portar cosa che più grave sia di lui; e l'aria atmosferica, più pesante di esso, necessariamente deve grondare abbasso. Il fuoco dovrà dunque trovarsi sempre alla cima dell'aria, siccome di tutto quello che incessantemente precipita da esso: e in fatto egli fa così dentro all'atmosfera, ma così non fa punto nel vuoto, perchè, essendo egli qualche cosa, debb'essere impossibile che il niente lo possa portare e sostenere in alto. Nel modo medesimo gli altri gravi, meno leggeri del fuoco, devono andare in fondo all'aria, finchè troveranno un mezzo più denso, più duro, più stabile, il quale ne possa sostenere il peso. Questo mezzo non lo trovano che sopra il nostro pianeta,

oppure su que' punti fissi i quali restano appoggiati sopra di lui. Precisamente su quello o su questi tutti i cadenti si fermano, a tutti essendo impedita la loro ulteriore precipitazione; e il loro moto essendo trattenuto, a nessuno è permesso di più oltre discendere, a meno che non vi si levi di sotto degli strati terrei, o non si deponga sopra altri piani in qualunque modo dal nostro globo portati.

In conformità de' miei principj, nulla io debbo ammettere che non intenda; e non essendomi possibile d' intendere nè l' ammirabile virtù del niente o del punto geometrico newtoniano, nè le ipotesi di Keplero, di Gassendi, di le Sage, di Leibnizio, di d' Alembert, di Darwin, di Du-Hamel, non ho dunque sufficienti ragioni per adottare il sistema della generale gravitazione, come pure le commentazioni fatte al medesimo da fisici altronde sommi e degni della maggiore venerazione. Sufficienti ragioni non ho parimenti per negare che la gravità sia essenziale ai corpi, come l' estensione e la figura; e non saprei per qual motivo altri staccar dovesse il peso dalla materia, per andar poscia

a cercare la gravità ben lungi dai corpi dai quali immediatamente viene esercitata.

Che difatti la gravità, in luogo di esser dentro sia fuori de' corpi, e precisamente sia, in quel punto matematico ove giunti si pretende che all'istante si fermassero, è questa un'idea sì bizzarra e mostruosa, per cui io temo che in qualche tranquillo momento abbia spaventato Newton medesimo. Ella è cosa incontrastabile che, nel terzo libro della sua ottica, egli parla di un certo fluido elastico, che riempie lo spazio mondano e che attira, essendo ancora dai corpi fortemente attratto. A parere di lui, questo fluido è dotato di un'immensa elasticità; e nel passare da un mezzo più denso ad un mezzo più raro, obbliga i pianeti ad avvogliersi nelle loro sfere. Ecco un'altra volta in iscena quel proteo ridicolo e chimerico su cui stava appoggiato il sistema de' vortici: ma con esso s'intende egli poi i fenonemi a cui si applica? L' aumentata velocità de' cadenti in ragione dell'altezza a cui sonosi portati, come si può ella spiegare? Tutti i fisici dimenticarono la logica e la filosofia quando s'accinsero a quest'im-

pegno; e se la sorte più propizia mi sarà, un giorno giudicheranno i dotti se con maggior successo io abbia vegliato e sudato. L'ipotesi dell'etere è rigettata dagli stessi ammiratori di Newton, fra i quali l'insignito d'Alembert dichiara: « en un mot, toute » cette explication est bien faible pour ne » rien dire de plus, bien vague et bien peu » conforme à la manière ordinaire de phi- » losopher de son illustre auteur. »

D'altra parte si sa ancora che, nelle lettere scritte a Boyle, Newton in certo modo si vergogna delle strane idee con cui ha ingannato il mondo; e pentito di far dipendere la gravità dall'*attrazione generale*, si ripente di averla attribuita all'etere, il quale non piacea, nè potea vedersi o comprendersi da anima nata. Egli fa dunque cadere la colpa sulla pressione dell'aria che suppone composta di particelle di molle diversa, e sostiene che le più crasse, forzando le più tenui, obbligano i corpi a portarsi abbasso. Ben prevedea che l'esistenza dell'aria offriva delle idee più familiari e precise che non l'etere, già posto in ridicolo: ma nelle matematiche sue astrazioni egli obbliò che

queste idee non erano applicabili al caso, essendo indispensabile al sostegno del suo sistema la supposizione del vuoto; altrimente bastato non sarebbe il colpo dato da Dio ai pianeti, onde in eterno continuar potessero il loro giro. Del pari scordò che attribuendo la gravità de' corpi a una causa ad essi straniera, facea restare *del tutto oziosa la sua forza di attrazione*; e come spiegare allora il detto giro, quand'egli deve appunto risultare pel contrasto della gravità e della projezione, le quali fanno fare ai globi delle continue diagonali in forma di ellissi? Oltre queste incongruenze, Newton non ha rimarcato che non potendo spiegar meglio l'aumento di celerità che un istesso corpo acquistava cadendo da altezze differenti, egli sortiva dalla questione senza satisfarvi più fisicamente di quanto avevano fatto per lo innanzi i Cartesiani. Bisogna dire che Newton sia uscito fuor di sè, per non potere sbrogliare tutto questo guazzabuglio di difficoltà e di contraddizioni. Incerto e mal contento di qualunque immagine materiale, fin allora accarezzata sotto il nome di etere o di aria, altro espediente

nel suo delirio talora non ha veduto che ricorrere a degli *spiriti incorporei*, i quali slanciousi come demoni da corpo a corpo; e già mi figuro che egli li vedesse a far correre i pianeti, come i poeti pittori ci fanno vedere l'aurora tirata da superbi destrieri. Io non fingo e non inganno il mio leggitore: esso guardi il terzo libro de' di lui *Principj* (1), e troverà il seguente incredibile, ammirabil passo. » Vim attractionis » hic generaliter usurpo pro corporum co- » natu quocumque accedendi ad invicem, » sive conatus iste fiat ab actione corporum, » vel se mutuo petentium, vel *per spiritus* » *emissos se invicem agitantium*, sive is » ab actione aetheris aut aeris mediive cujus- » cumque, sive corporei, *sive incorporei.* »

Nel medesimo scoglio andò ugualmente a terminare il gran Keplero; e infatti per collocare, come desso, un' *anima* nel sole ed in ciascun pianeta, bisogna ben delirare. Ora per far delirare un uomo vi vogliono delle forti cagioni; e l'impossibilità appunto di potere spiegare con un *atto finito* (la pro-

(1) Tom. I. ad proposit. LXIX.

jezione) un *moto eterno infinito* ne' pianeti, cagione sufficiente ella sarà ancora per fare impazzire tanti altri che vorranno sostenere la teoria newtoniana. So benissimo il ripiego trovato onde dar ragione di questo prodigio col soccorso perfino della fisica. Si suppone che i pianeti girino nel vuoto ove, una volta il moto impartito, deve inalterabilmente continuare, siccome non trova resistenza che lo soffermi e lo trattenga. Si aggiugne poi che, per legge essenziale all'*inerzia*, i globi moventisi non possono cambiare stato, sia esso di quiete o di moto; e per conseguenza l'effetto della forza projettile non può cessare nè mutare.

Bella fisica in verità! Da che non sono ritrosi i Newtoniani ad ammettere un miracolo nel colpo la prima volta da Dio impresso; perchè por limiti alla di lui onnipotenza, e non far la cosa più spedita, dicendo che egli in persona si diverte a far ballare gli astri, come Gerolamo della Crina; e che per esser quelli marionette, egli col suo dito tutti li conduce? Se la spiegazione non dev' esser tutta fisica, neppure a metà il filosofo la può comportare: pazienza ancora

se amalgamata questa metà fosse in modo da poterla menar buona; ma io trovo tutto a viceversa, e sono a provarlo.

Che cosa intanto è ella questa *forza d'inerzia*? È ella cosa, o non è cosa? Tradotto il vocabolo significa *quiete, inazione;* e voler far della quiete, dell'inazione una *forza viva*, non è egli un *nesciunt quid faciunt?* Questa inudita forza, che non è forza perchè inerte; quest'inerzia, che non è inerzia perchè forza, può ella nel suo doppio senso esistere nel tempo istesso? Da quale strano principio sarebbe ella mai costituita? Egli è vano cercarlo, perchè un principio tale è tanto positivo, quanto può esserlo quello che dà origine al freddo o all'oscurità, vale a dire privazione di luce e di calore. E che dico mai! La privazione non era ella il terzo principio d'Aristotile, la quale, unitamente alla materia ed alla forma, costituiva il mondo? E ai tempi del Peripato, il *matematicare* e il fare astrazioni non era forse venuto alla moda? L'inerzia non è una cosa ma un'astrazione, e un'astrazione che neppur versa sopra un oggetto reale, ma sopra l'imma-

ginato stato opposto ad una forza in attività. E per avventura si vorrebb' egli fare un principio, un ente, una forza onnipossente, infinita, di quest'astrazione, di questa qualità negativa, di questo nulla?

Non è vero che i corpi possano continuare in quello stato di quiete o di moto in cui si trovano; imperocchè a fare in modo che un grave resti in quiete, bisogna opporvi una forza, una resistenza atta a superare e ad impedire la naturale sua tendenza per discendere. Mettete un grave sasso sopra un morbido suolo, e lo vedrete a sprofondarsi da sè: vedrete le piramidi di Egitto ad abbassarsi coi secoli, e dichiararvi l'insita loro forza di gravità in perpetua azione. Seriamente contemplando la natura, Bonnet ha pur esso concluso che la forza di gravità è incompatibile coll'inerzia, e che la materia, finchè sarà grave, non potrà esser inerte, siccome non potrà esser inerte finchè sarà grave.

Viceversa è impossibile che mosso un corpo, continuasse a correre in eterno, allorchè non trovasse ostacoli; perchè avendo effetto il moto istesso, altrove io proverò

che egli naturalmente s'impiega e si consuma; ed inoltre il peso insito al grave medesimo basta per eliminarlo, per condurlo a zero un po' per volta. Come può ella andare altrimente la faccenda, quando Newton istesso (1) pone questa verità *qual legge prima del moto*, dicendo: *projectilia perseverant in motibus suis nisi quatenus a resistentia aëris retardantur, et vi gravitatis impelluntur deorsum?* Se dunque la gravità ancora ritarda il moto de' projetti nello spazio vuoto, ove non havvi resistenza dell'aere, essa gravità, qualsisia la causa da cui dipende, arriverà dunque ad eliminarlo del tutto: e per verità due palle di eguale volume, una di legno, l'altra di piombo, troveranno nell'aria e dove percorrono uguale resistenza; ma pure, ad egual urto, la metallica si scuote meno e meno continua il suo moto, perchè dal proprio peso viene gradatamente dissipato. Queste sono cose chiarissime, che l'istesso Professor Genovesi non ha potuto dissimulare; e però ne viene in conseguenza che, ben lungi dall'essere

(1) Phil. Nat. Prin. Mat. Tom. I. Lect. I.

l'inerzia *un nome significatissimo* (Newton), ella è una mostruosa contraddizione: in luogo di essere *una legge della natura* (la Palce) è un assurdo contro natura; siccome ammette una *chimera ermafrodita* (Cominale) la quale è attiva e passiva a un tempo istesso.

Credesi che Galileo, Cartesio, Gassendi abbiano sostenuto questa forza con forti ragioni, ma niuna esperienza, secondo Nollet, positivamente la prova, ma niun filosofo, secondo Wallis, l'ha ancora dimostrata. Il celebre abate Genovesi (1) dice che egli non l'ammetterà giammai; e Boscovick ha fatto vedere che nè a *priori*, nè a *posteriori* si può dimostrare (2); anzi a tal proposito afferma costui che nell'istesse cose filosofiche ogni età ha i suoi pregiudizj, ai quali prestasi assenso, non per valide ragioni ma per l'autorità di coloro che nella filosofia si reputano eccellenti. Il medesimo d'Alembert, che è tutto Newtoniano, candidamente con-

---

(1) Inst. di Met. prop. 146.

(2) De Aestu maris.

fessa « que les preuves qu'on donnent ordi-
» nairement *de la force d'inertie*, en tant
» qu'elle est le principe de la conservation
» du mouvement, n'ont point le degré d'évi-
» dence nécessaire pour convaincre l'esprit. »
Come dunque voler diritto un sistema quando zoppica, e abbracciarlo con tanto entusiasmo senz' esserne convinto?

Altronde l' ipotesi del vuoto intorno ai pianeti, da quali esperienze e su quali ragioni è ella fondata? Nell'opuscolo *De Systemate Mundi*, Newton non ammette forse una materia quantunque delicatissima e gentile? Se quest'abbia o non abbia la creanza di non opporre al giro de' pianeti alcuna resistenza, ch' il può asserire? Voglio anche prescindere dall' etere diffuso nell' universo; ma come farlo della luce che è reale materia? Qualche detrazione, qualche ritardo al moto projettile ne dovrà dunque avvenire; e nulla vale che Newton, per evitarne le conseguenze, abbia in un luogo supposta la luce una *qualità*, mentre, quando non avea in testa il solo eolpo dato da Dio ai pianeti, sempre egli l'ha spacciata come corpo solido impenetrabile.

Per convenire che il vuoto esista d'intorno alle sfere celesti, io credo perfino che abbisognasse far astrazione dall'immensa atmosfera da cui vediamo circondato il nostro globo, e che per analogia agli altri non può mancare. Quando queste atmosfere non escludessero l'idea del perfetto vuoto attorno que'moventi, che come grossi nuclei vi girano in seno, dalla mente di Newton esso non potea escludersi, quando per intendere meno male il moto degli astri attribuì la loro gravità all'etere, e massimamente all'aria, la quale *colle sue crasse particelle forzando le più tenui, obbliga i corpi a gravitare.* E di più, non è egli forse che ammette negli spazj celesti (1) e gli effluvj delle atmosfere de'pianeti, e gli effluvj ancora delle comete, i quali poi, a suo credere, *sono i migliori e più necessarj per la vita di tutti gli esseri?* E dopo ciò, come può egli sostenere il vuoto, se non per fuggire da un canto la contraddizione che lo bersaglia dall'altro?

---

(1) *Veg.* Enciclop. Art. comete.

Secondo Bailly, *le osservazioni e la ragione ci conducono ad una risultanza contraria a quella* di Newton, relativamente al vuoto perfetto entro a cui egli fa girare le sfere celesti. *Il niente assoluto è un essere di ragione come l'infinito;* e l'etere e la luce, facendo massa, devono necessariamente opporre resistenza, devono eliminare porzione della forza impulsiva. A queste due cause sottraenti bisogna unire per terza l'alterazione occasionata dal frequente passaggio delle comete, e per quarta la *trasmissione successiva della gravità*, la quale deve anch'essa contribuire al rallentamento generale, giacchè se si calcola il suo piccolo tempo, ne risulta in due mila anni un'equazione secolare, di 1.° per la luna; di 10′ in 12′ per la terra; di 38′ per venere; di 5.° ½ per mercurio (1). Che cosa ne avverrà dunque eliminando e distruggendo porzione di quella forza che ha dato moto agli astri? Direbbe il comune buon senso *rallentamento nel moto istesso:* ma il buon senso de'matematici, sempre ritorcendo i fatti alle

(1) *Bailly*, ivi, pag. 258, 259, 261 ec.

loro preconcette opinioni, sostiene che dovrà nascerne accelerazione, imperocchè diminuita la forza projettile, prepondera la forza attraente; e diventando l'orbita più piccola, il corpo dovrà muoversi più velocemente, siccome in minor tempo potrà percorrere uno spazio minore. Infatti l'acceleramento nel moto della luna è, secondo Mayer, di un grado ogni due mila anni; quello di giove 3.° 23'; quello della terra 38' 47''; e tali fatti, così esattamente calcolati, non potendo essere smentiti, meritavano bene per parte de' Newtoniani un' ingegnosa spiegazione.

Io comprendo come, andando a preponderare un poco la forza attraente, debba questa avvicinare maggiormente gli astri al sole, ed accorciare le loro orbite: ma come dalla eliminazione di una parte della forza, che dà loro il moto, debba nascere accelerazione nel moto medesimo, ciò non può molto entrarmi in capo. L' avvicinamento al sole è un atto istantaneo finito il quale, per non essere continuo, non può sensibilmente influire sul moto giornaliero de' pianeti: egli non ha parte nell' accresciuta loro velocità; e quando l'avesse, essendo corta la retta che

conduce trasversalmente al centro, non già in due mila anni ma in poco tempo tutti gli astri al loro centro sarebbero incorporati. Tutto quello adunque che io posso accordare su tal proposito si è, dovere bensì i pianeti accorciare le orbite loro nell'avvicinarsi al sole; ma dovere ancora rallentare il loro moto in luogo di accelerarlo: e niuno giammai mi persuaderà che, con meno impulsione, un pesante vecchio cammini più veloce di uno snello giovinotto, quantunque questo percorra tre miglia, mentre l'altro a lenti passi fa in egual tempo un miglio soltanto. Io dico che il moto lento sarà sempre lento, sia lo spazio da percorrersi breve o lungo: ma così dicendo, altri facilmente mi riprenderà di non conoscere la scienza astronomica, la quale appunto misura la velocità dei pianeti dai tempi impiegati nel percorrere le loro carriere. Io domando perdono a coloro i quali, quand'anche pigliono de' *qui pro quo*, sostengono nonostante che vi vuole cognizion di causa per penetrare codesti arcani: anzi, per non prendermi dell'ignorante, io pure dirò di vedere chiaramente come la resistenza al moto degli astri, dovendo elimi-

nare porzione della forza impellente, debba approssimarli al sole; e accorciandone le orbite, più presto e più velocemente debbano compirle: ma gli avversarj miei intendon essi poscia come saturno ritardi in due mila anni 5.° 13″; mentre giove, più grosso di lui, la terra e la luna, più piccole, accelerano il moto loro? Se le cause da voi altri addotte sono giuste e identiche, come nascere potrebb' egli diametrale opposizione negli effetti? « I più grandi calcolatori hanno » dimostrato che in tutti i corpi celesti i » perturbamenti sono passeggeri, che le forze » si bilanciano, e l' equilibrio si ristabilisce » col tempo, onde tutto si riordina per la » conservazione (1). » Peggio ancora, signori miei! Che razza di forza è codesta vostra attrazione la quale avvicinando gli astri al sole, ne accorcia le orbite; e tanto è vero che alcuni accelerano il loro moto e altri lo rallentano? Che razza di forza è ella mai, che quando tutto questo ell' ha operato, in luogo di proseguire ad attirare, ad accorciare, a ridurre i secoli della terra ad anni,

---

(1) Baily St. pag. 258. Bassano.

gli anni a mesi, i mesi a giorni, i giorni ad ore, sino al punto finalmente da non dare più tempo al tempo onde potere eseguire il moto; al contrario ella permette che ogni astro ritorni al suo posto, che ogni distanza si riordini secondo il primiero sistema, ed ogni movimento riprenda la primitiva equabilità? Dachè sopra saturno è il ritardo che ella occasiona, come fa egli quest' enorme pianeta a non restare dopo qualche milione d'anni immobile, e morto cadere dalla sua orbita, come corpo morto cade?

In un secolo sì filosofico, a quale dominio si è mai sottoposto il mondo! Ad una forza vaga, ingiusta, matrigna, la quale procede con giove in senso opposto di quello proceda con saturno: ad una forza la cui attività si esercita riguardo alla luna, a giove, alla terra, nella ragione inversa della sua legge fondamentale, accrescendosi cioè quando dovrebbe diminuire, e diminuendo quando dovrebbe accrescersi: il mondo insomma ad una legge si sottopone, la qual legge è di non aver legge, poichè gli effetti suoi si spiegano con tanta irregolarità ed incostanza che carattere di legge non ritiene, anzi tutti

si trovano distrutti allorchè all' atto pratico viene esaminata. E voi altri, che nelle scuole perpetuamente avete fra labbro *attrazione attrazione*, come mai farete a discostarmi dal sole gli astri cui egli, coi secoli, si è avvicinato? Come farete ad approssimarvi saturno, alquanto sottrattosi dal di lui influsso? Come farete a riprodurre l' ordine dell' universo, a ristabilire tutti i moti e tutte le distanze, nella successione de' secoli perturbate? Piuttosto che con voi ammettere tutte queste incongruenze, contraddizioni e paradossi, i quali in natura non possono certamente darsi, più filosofica e modesta cosa non sarà egli di valutare come altrettante vanità, come oziose illusioni, come scolastici deliramenti, come sistematici sogni, come inutili chimere le vostre astronomiche osservazioni sopra giove, saturno, la luna, la terra ec.?

Nell' opera in questo scritto più volte promessa io dichiarerò che cosa sia gravità, e come dall' attrazione si debba distinguere; mentre, senza miracoli di sorta, con queste due forze *tutte fisiche* io m' ingegnerò di dar ragione del moto de' pianeti e del si-

stema dell'universo. Tanto più mi compiacerò di escludere l'ineffabile miracolo della *projezione*, quanto che essendo essa un ingegnoso prodotto del *metodo sintetico*, ossia di quel metodo che, invece di passare dal cognito all'incognito, dagli effetti alle cause, gratuitamente premette una forza soprannaturale, la quale, modificata dalla fisica gravità, obbliga i pianeti a descrivere delle diagonali, e a rotolarsi intorno sè stessi. Tutto questo è impossibile in natura, e taluno direbbe, a Dio medesimo; imperocchè ad ogni causa dev' essere proporzionale l' effetto; e il moto projettile, una volta scagliato, riducendosi ad un *atto finito*, non può dar origine ad un *moto eterno*, siccome non vi ha immaginabile proporzione tra il finito e l' infinito. Esso inoltre avendo esecuzione, avendo effetto, deve per sè stesso dissiparsi; e se Dio non istarà lì a rinnovarlo ad ogni tratto, non solo rallenterà, ma perirà del tutto. Sia essenziale la gravità alla materia, o le sia impressa dalla gravitazione newtoniana, ella di certo agirà o non agirà. Se agisce, e se anzi si pretende che per l'azione di lei, in cambio di percorrere una linea retta, i

projetti facciano perpetue diagonali, vorrà dire che tanta parte del moto projettile sarà eliminata quanta ne occorrerà per superare il di più, onde il pianeta proseguito avrebbe la linea retta. Ora molüplicate queste detrazioni per ogn' istante indivisibile del tempo, e ditemi poi se il moto di projezione potrà essere inalterabile ed eternamente uguale, come trovavasi fin dal primo momento in cui fu scagliato. Se poi la gravità non si vuole che agisca, io dico allora che, preda della sola projezione, per linea diretta i pianeti correrebbero in un istante tutto lo spazio, e non si vedrebbero mai più, perchè non troverebbero chi li rimbalzasse indietro; e se pure una resistenza trovassero, si esaurirebbe tutto o in gran parte il loro moto, comunicandone al mezzo resistente, contro cui avessero urtato.

Lancelin ha ben supposto che i pianeti siano stati lanciati dal sole, come delle scintille vengono schizzate dai nostri carboni accesi: ma la base di queste scintille finalmente si ferma, ma l' igneo principio, che loro avea dato del moto, resta presto dileguato massimamente nel vuoto. E il moto

planetario come farà egli a continuare in eterno, malgrado l'enorme gravità delle masse, che naturalmente a po' per volta lo dovrà rallentare ed estinguere? L'inerzia non potrà certamente conservarglielo; e quando quest'ancora non fosse un' illusione che l'intelletto nostro tentava di realizzare, subito che la causa fisica di Lancelin si riduce ad un atto finito, come potrà ella avere. un effetto infinito? Se io dunque non convengo coll' entusiasta ammiratore di Newton e di Buffon, egli è perchè la sua ipotesi non mi pare nè giusta nè verisimile nè sufficiente; e ciò posto, non è egli venuto a tradire la prima regola del filosofare: *causas rerum naturalium non plures admitti debere quam quae verae sunt, et earum phœnomenis explicandi sufficiant?*

Lasciamo Lancelin, perchè importa molto più il riflettere che i moti della terra sono tre: due gagliardissimi, uno che fa 1,345,836 miglia in un giorno d' intorno al sole con una velocità 211 volte maggiore di una palla da cannone; e l'altro con cui la terra gira sopra il suo asse e fa 24 mila miglia nello stesso tempo. E come non avvien egli che

l' un moto non devia l' altro, e tanta quantità non elimina di esso quanto ne fa d' uopo onde possa aver luogo? Perchè uno dei tre moti abbia effetto, bisogna che il contrasto dei due altri sia tale da non eliminare tutta la sua forza, e propriamente non è se non col *sopra più avanzato* che un moto qualunque viene a preponderare sugli altri ed a riuscire. Pel contrasto non mai interrotto de' moti opposti, il detto rimasuglio dovrà soffrire negl' istanti successivi delle ulteriori detrazioni; e come dunque farà egli a non ridursi a nulla in breve tempo? Se, per vicendevoli attrazioni con altri pianeti, certe comete hanno ritardato fin tredici mesi, come poi il solo colpo alla luna ed agli satelliti impartito in una determinata direzione, come potrà egli continuare in eterno, quando in mezzo all' attrazione generale del sole, e alle particolari della terra, di giove, di saturno, di urano, dev' esser contrastato in opposti sensi, e questi non interrotti contrasti vanno sempre a reciproca distruzione di forze? *Quanti effetti infiniti da una causa finita! Quanti moti perpetui, senza una permanente cagione in eterna attività!*

Giove, per esempio, deve continuare per de' secoli il rapidissimo moto che gli fu comunicato in linea retta, e che però eseguisce in linea curva; ma come fare se a un tempo istesso egli deve ubbidire, 1.° all' insita gravità che gli è propria e inalienabile, malgrado qualsiasi ipotesi; 2.° all' attrazione coi varj suoi satelliti; 3.° all' attrazione coll' enorme saturno, e colle sette lune di questo e col suo anello; 4.° finalmente all' attrazione col sole che dovrebbe assorbire, annullare qualunque altra attrazione, siccome più sopra cogli stessi Newtoniani io ho sostenuto? In che delirio trovar si deve questo povero giove! Imperturbato nonostante, in tanti contrasti, il suo moto non si è eliminato nè rallentato ancora; e qui gli astronomi spunteranno certamente più penne, che non fecero per l' indisciolto problema de' tre corpi.

Che dir poi della contumacissima luna? Ella ben diritto dovrebbe arare per non restare inghiottita dal sole o dalla terra: eppure diritto non ara punto, poichè essa è l' astro che ha movimenti i più complicati ed ha tali irregolarità, che per *bizzarro pianeta* si fa chiamare. Molte grandi inegua-

glianze Newton vi ha rimacato, 1.a la *variazione*, la cui quantità è di circa 35 minuti ne' suoi ottanti, cioè a dire quando la luna è a circa 45 gradi dal sole o dalla terra; 2.a il moto annuo e retrogrado dei nodi dell'orbita lunare, la cui quantità è di circa 19 gradi all'anno; 3.a la principale equazione o ineguaglianza del movimento de' nodi, la quale ascende ad un grado e 50 minuti; 4.a la variazione dell'inclinazione dell' orbita lunare al piano dell' eclittica, variazione ch'è di circa 8 in 9 minuti, ora in una direzione, ora in un'altra. Queste ineguaglianze appartengono, in certo modo, alla classe delle particolari; ma Newton, che vedea assai, non lasciossi fuggire le generali, come quella, per esempio, la quale dipende dall' equazione del centro del sole, e l'altra che dipende dalla distanza del sole al nodo della luna. Egli terminato non avrebbe più di calcolare ineguaglianze se avesse voluto moltiplicare le sue ricerche; ma per pietà di noi e per suo riposo dice di essersi limitato a dedurre unicamente dalle osservazioni il movimento dell'apogèo, l'equazione considerabile di questo movimento, la

variazione dell' eccentricità; e guai a noi se adoprava calcoli, guai a noi se ad un limite non avesse creduto di venire, poichè chi sa quante altre ineguaglianze alla luna egli avrebbe regolato!

Io non ho difficoltà di accordare al nostro satellite tutte queste ineguaglianze, tutti questi moti discrepantissimi: ma difficoltà immensa, anzi impossibilità, io ritrovo nel poterli conciliare col semplicissimo sistema newtoniano; imperocchè or tirato da una parte, or respinto dall' altra, come farà mai questo povero zimbello a rimanere nella sua orbita dall' eternità? Come farà egli, con tanti salti e capriuole irregolarissime, a non perdere qualche volta l' equilibrio e rotolare come Fetonte nel Po o negli abissi? Come l' equiponderanza sua, regolata dalle masse sulle distanze, come potrà ella sussistere, e nella maggiore vicinanza al centro dell' attrazione non restare ingojata dal sole, siccome nella maggiore lontananza da esso non darsi in balìa alla projezione? Osserverò di vantaggio che la questione più difficile non è spiegare solamente come la luna non sorta di carriera; ell' è poter intendere come

l' unico moto di projezione, cui Newton le ha fatto imprimere una volta dalla mano suprema, rimanga sempre uguale, sempre sussista integro nella totalità e nel suo primitivo stato di vigore; come se tutte le altre concause che producono le strane ineguaglianze, più sopra rammentate, non tendessero a ristagnarlo, a eliminarlo; come se non andassero a diffalco suo, a sua detrazione. Qui non finisce ancora tutto l' ineffabile mistero; e io sfido la più poetica strampalata mente a conciliare come la luna, malgrado le ineguaglissime sue capriuole, offra sempre a noi la medesima faccia, motivo per cui il bizzarro Descartes le regalò un emisfero più pesante dell' altro, e assomigliò così quella deità notturna ad un' anima di sambucco la quale sempre ritorna in piedi quando ad un estremo vi si attacca un pezzo di piombo.

Non contenti di tutte le ineguaglianze notate da Newton nella luna, altre ne scopersero di poi Eulero, d' Alembert e Clairau; e ciò che più stordisce si è che tutti e tre occupandosi separatamente del medesimo soggetto, senza nulla comunicarsi, convennero

identicamente che l'osservazione smentisce il sistema della gravitazione newtoniana. Si sa che il movimento dell'apogèo, ossia della maggior distanza della luna alla terra, corrisponde successivamente a differenti gradi dello zodiaco, e che la sua rivoluzione, secondo l'ordine de' segni, si compie nello spazio di circa nove anni, a capo de' quali egli ritorna presso poco al medesimo luogo donde era partito. Ora Clairau, Eulero e d'Alembert trovarono, ciascheduno co'loro calcoli particolari, che la formola per questo movimento non dava che circa 20 gradi, quando realmente è di 40 in 12 mesi; e questo notabile divario, fra la teoria ed il fatto, roveseiava l'idolatrato sistema, facendo un' eccezione al vantaggio che sin allora egli avea avuto di rendere facilmente ragione delle ineguaglianze lunari. In tal caso sì che sarebbe stato bene di piantare un chiodo nel tempio di Delfo, e in mancanza del tempio nella testa degli adoratori del calcolo, per consolarsi che i matematici, perpetuamente discrepanti, alla fine erano d'accordo; tanto più che sospettare non poteasi intelligenza fra loro, e per conse-

guenza malizia o cortigianeria. Avvenne tutto il contrario. Quantunque Clairau fosse stato il primo a dichiarare in pubblica assemblea dell' Accademia delle Scienze che la legge del quadrato inverso delle distanze era insufficiente per dare un' intera ragione delle ineguaglianze della luna, due anni dopo la testa sua ad una fasi andò soggetta e si smentì, dicendo *non avere abbastanza spinto l' approssimazione delle serie che rappresentava il movimento dell' apogèo*. Comunque sia, mi farò lecito di chiedere intanto se più legittima sia la prima detrazione, provenuta da replicate, attente e non concertate osservazioni, o se più fede meriti la repristinazione di quella metà detratta, in conseguenza di un consiglio che le volpi hanno tenuto — Si va a tasto, dice Montucla, a guisa di chi va brancolando, quando si vuole sottoporre la luna alle leggi della moltiplice attrazione; e come sottoporvi poscia i satelliti di giove, il quarto de' quali ora par più grande degli altri, e dovrebbe essere il più piccolo; quando il terzo, agli altri uguale, pare talora il più piccino, e dovrebb' essere il più grosso? La Lande ha

protestato che i movimenti di mercurio non possono essere occasionati dall' attrazione, mentre La Place sostiene che da essa derivano sicuramente. E parlasi di cose sicure quando da altri astronomi, non meno valenti, vengano negate? La Lande ha veduto ancora che le irregolarità di saturno non possono assolutamente esser occasionate dall' attrazione: « la sua rivoluzione media, egli » dice, si trova differente da sè stessa se» condo le circostanze ove si osserva, e le » ultime sue rivoluzioni non debbono es» ser prodotte nè dall' azione di giove, nè » da verun' altra delle cause finora conosciu» te. » Vedendo delle alterazioni nel moto elittico de' pianeti, La Place istesso ha dovuto dubitare che l' attrazione del sole seco loro diminuisca nella ragione inversa de' quadrati (1); e poco persuaso il celebre Manfredi di poter determinare le lontananze, le masse e gli andamenti degli astri, *niente chiaro egli dicea non vedere sulle cause* che con tuono di certezza *si stabilivano*

---

(1) Expos. du Syst. du Monde, L. IV, cap. 10, pag. 183.

sopra i movimenti celesti. Egli non osservò la menoma alterazione nella congiunzione eliocentrica di giove avvenuta nel 1727: giove nondimeno è il più macchinoso dei pianeti, e, nell' avvicinarsi a marte, dovrebbe conturbare i suoi moti, dovrebbe attirarlo.

Ora si estenda la medesima questione alla luna, e a tutti i globi che come la terra hanno satelliti, e mi si dica poi se tutte le diversissime irregolarità che presentano, potranno spiegarsi con una causa in tutti uniforme, vale a dire coll' attrazione in ragione delle masse, colla projezione immutabile ed eterna. Egli è vero che le masse celesti saranno sempre eguali malgrado le loro diverse apparenze; ma queste masse sono elleno meno distanti dal sole in proporzione che sono più piccole? Noi lo vedremo sopra la tavola di Lancelin di cui or ora farò copia. Rappresentandosi intanto alla mente quella tavola, come conciliarne le risultanze colle tanto celebrate leggi fondamentali di Keplero = superficie o aje proporzionali ai tempi quadrati de' tempi periodici come i cubi delle distanze: essere elissi le orbite de' pianeti il cui fuoco riesce nel centro del sole,

e passare per questo fuoco in linea degli absidi = Da questa tavola apparisce che giove è il più grande delle nostre sfere, ma nonostante essere molto meno lontano dal sole di urano. E come mai compensare all' inversa ragione del quadrato della distanza colla diretta della massa o del volume? Come a viceversa? Perchè urano non piomb' egli negli abissi, e giove nel sole, massimamente se la loro densità dev' essere maggiore, a misura che sono più vicini al centro principale, come pretende *Buffon* (1)?

Nome dei pianeti.	Diametro reale.	Distanza dal sole.
Mercurio	1166 leghe	13,056,620 leghe
Venere	2784 --	24,965,790 --
Terra	2864 --	34,514,980 --
Marte	1490 --	52,590,230 --
Giunone	piccolissimo ignoto	91,406,302 --
Cerere.		95,509,852 --
Pallade		95,582,300 --
Giove	31111 --	179,573,750 --
Saturno	28594 --	329,230,900 --
Urano	12410 --	662,117,300 --

(1) Opere, tom. I, pag. 155 e 166, Venezia.

Più iniquo sarebbe l'argomento quando volessimo seguire le dimostrazioni di Newton e applicarle ad urano. « Una delle più belle » e sorprendenti scoperte di lui si fu, che » un corpo il quale in una certa distanza » dalla terra pesasse una libbra, posto suc- » cessivamente nella distanza del centro di » saturno, di giove, del sole, pescrebbe » 78, 288, 307831 libbre. Ma peso è lo » stesso che gravità e attrazione; e gravità » e attrazione è in ragione della massa, ossia » della quantità di materia contenuta nel cor- » po; dunque saturno ha 78 volte più peso » o materia che la terra, giove 288 volte » di più, e il sole 307,831 volte di più che » la terra (1). » Nel proseguimento di un'altra operà io dimostrerò su quale illusione sia fondato quest'argomento: ma intanto se urano è 662,117,300 leghe distante dal sole, mentre la distanza di mercurio non oltrepassa le 13,056,620; quale sarà ella la gravità di urano, e come potrà essere equiponderata dall'attrazione solare, la quale deve agire nella ragione inversa del quadrato delle di-

---

(1) Bailly, St. d. A. pag. 281 e 282.

stanze? Prima delle dimostrazioni di Newton io avrei risposto che urano ha una massa undici mila volte maggiore di mercurio, ed a tale massa che natura ha contrapposto proporzionale distanza affinchè inghiottito non resti dal sole, il quale accresce la sua attrazione secondo i maggiori punti di contatto o le maggiori superficie: ma peggio assai io replicherò adesso se al peso proporzionale alla massa Newton vuole aggiugnere ad urano il peso proporzionato alla sua enorme distanza; imperochè prima di quella aggiunzione mi parea che la forza solare fosse fuori della portata onde produrre un diversivo qualunque in tanta distanza sul piccolo urano; ma dopo di essa, impossibile mi riesce di poter più tenere urano nella sua orbita, e non so come, sin dal momento primo della creazione, involato egli non siasi per sempre alla sua debole forza attraente.

Che cosa dir poi delle comete, la grande eccentricità delle quali le porta talora molto più lungi di saturno e di urano, e talora sono sì rasenti al sole che noi si ritorciamo per paura che, urtandolo, non iscombussolino tutto il nostro sistema? Nell'ultimo caso,

come fanno esse a salvarsi, o non restare assorbite dall'onnipossente attrazione, la quale, se è tanto forte da produrre equilibrio in distanza di migliaja di miglia oltre la sfera di urano, quale azione dovrà ella esercitare allorchè la cometa arriverà quasi al contatto dell'astro luminoso? Olbers, che diciotto anni consumò nello studio delle comete, non ci ha egli assicurato che quelle le quali nel loro perielio sonosi avvicinate al sole più della distanza media della terra al sole istesso, sono in numero duplo alle altre il cui perielio ha oltrepassato quest'ultima distanza? Quattro fra loro non si son elleno approssimate al sole ad una distanza minore di un decimo della distanza terrestre, e quattro altre ad una distanza a un dipresso uguale ad un quinto?

Quando venere passa sotto o sopra il disco solare, perchè attratta dalla grande massa non s'incorpora seco lei? Come vi può ella fuggire, e percorrere la sua orbita sino a discostarvisi per milioni di leghe? Discostate le comete sino all'ultimo estremo della loro orbita, come fanno esse a non darsi in preda alla sola projezione, la quale dovrà acqui-

stare, in ragione progressiva, della prevalenza sull'attrazione a misura che la projezione istessa le allontana dal centro solare? E l'attrazione medesima come finalmente non cesserà ella di poter produrre equilibrio, di poter fare diversivo sulla projezione? Se il sole non è stato capace d'assorbirsi la cometa del 1682, quando gli era prossima 20 milioni di leghe, vale a dire più della metà che non vi si accosta la terra; come influenza sulla cometa istessa potrà egli esercitare allorquando codesta vi sarà distante per più di 1300 milioni di leghe? Dicesi inoltre che la straordinaria cometa del 1680 arriva a discostarsi dal sole sino a 5700 milioni di leghe; e allora accorgendosi il sole che potrebbe involarsi al di lui dominio, intima a lei non solo d'arrestarsi, ma anche di tornare indietro. Quando poi egli la vede a sè vicino, alla distanza di sole 200 mila leghe, in tal caso non abusa dell' umiliante situazione dell'obbediente cometa, sospende o dimentica il suo potere; e quella, approfittando della di lui estasi o sopore, se ne allontana di nuovo e fugge l'inevitabile destino che l'avea condotta a inevitabile

assorbimento e perdizione. Oh miracolo ineffabile dell' attrazione newtoniana! Potere di più in lontananza della sfera della propria attività, da richiamare indietro una cometa, vale a dire poter tutto appunto allora che, per la maggior lontananza possibile, ogni potere dovrebbe aver perduto o avere infinitamente indebolito; e non poter più niente e non assorbirsi e non trattenersi la cometa, quando precisamente, per la massima vicinanza, il maggior potere immaginabile dovrebbe avere acquistato!!! Durante il perifelio della cometa del 1680, non s' interponea, fra il corpo attraente e il corpo attratto, se non se una quantità uguale circa al terzo del semidiametro solare; e, nel dirci Bossut che ella terminerà nel sole, c' incoraggia a non allarmarci, assicurando che non lo potrà discostare dal suo luogo a segno da far temere la distruzione del nostro planetario sistema. Io non mi allarmo no, che credo tutte queste cose pomposi giuochi di una cieca e ridicola scienza; e a dispetto di coloro che, come le proprie teste, vorrebbero far delirare il sole, questo non si è mai rimosso dalla sua sfera, quantunque si dica che 380 comete

crinite e risplendenti siano apparse dalla nascita di Gesù Cristo sino al 1783; e infinite altre comete oscure vadano continuamente trascorrendo, per cui un anno non passa senza che alcuna non ci favorisca.

M' importerebbe poco che un globo di fumo acceso o non acceso urtasse il nostro globo: ma tanto spavento ne fece Halley, che Sejour ha creduto dovere acquietare l' agitata Europa, dimostrando che nell' immensità dello spazio, essendovi tante strade, i corpi si passeranno a fianco senza nuocersi. Guai a noi se accanto si passassero, e fosse vera l' attrazione newtoniana! Questa terminerebbe d' approssimarli, e tutti verrebbero in un solo incorporati. Ciò malgrado nè anche temo, come Maupertuis, che le comete, coll' intera loro massa, attraendo noi, possano una volta o l' altra trascinarci lungi dal sole a perire di gelo: e anche assai meno io pavento delle loro code, le quali potranno bensì evaporare i geometrici cervelli che perdonsi a calcolarle, ma non potranno produrre *alluvioni* come altre volte annunciò La-Lande, poichè la materia ignea è il contrapposto dell' acqua, e con quella di certo

i mari non ingrossano. Newton medesimo ha dimostrato che la cometa del 1680, nel ritornare indietro, cadrà nel sole: ciò forse avverrà nel periodo venturo; ma essendo questo di 575 anni, noi non lo vedremo; e chi allora avrà occhi potrà verificare o che Newton è un gran Buffon, o che Buffone è un gran profeta, poichè staccando essa dal sole de'nuovi frantumi, dovrà produrre degli altri mondi.

Siccome le percorse comete non furono inghiottite e non inghiottirono il sole nè giove istesso, a cui andò quasi in contatto la cometa del 1767 e l'altra del 1779, perciò i Newtoniani vedendo la causa loro quasi disperata, riconobbero dal fatto smentita la gratuita loro ipotesi; e per rimediare alla ridicolaggine della medesima, disse la Place che le comete non sono poi tanto grosse quanto appariscono: che i canocchiali ed i calcoli dimostrerebbero bensì esser elleno anche più grandi di giove, perchè visibili a distanze maggiori che non si vede quel padre di tutti i pianeti; ma in realtà che sono piccolissime, perchè altrimenti non possono essere, se matematicamente dev'esser

sacro, infallibile, dimostrato il sistema di Newton. Basterà dire che la cometa del 1680 avea una coda la quale fu calcolata 70 gradi, ossia nove in dieci milioni di leghe, e larga quanto il diametro della cometa istessa. E con quali metodi si è egli dedotto una tale estensione? Nell'indicare quelli adoprati per misurare il diametro di altre stelle, può essere che molto lume si sparga e sulla distanza e sul volume e sulla reale natura delle comete. Giacomo Cassini spogliò sirio de'raggi scintillanti, guardandolo pel foro ristretto di un telescopio; e paragonatolo con giove, il quale ha un diametro di 50'', lo trovo 5'': supponendolo poi alla medesima distanza di saturno, lo trovò del diametro di sette mila leghe. Concluse che le stelle di sesta grandezza sono sei volte più distanti di sirio; e quelle viste con telescopj, che ingrandiscono 200 volte e che le fanno comparire come di sesta grandezza, saranno 1200 volte più distanti di sirio. Ugenio preparossi un canocchiale che diminuiva il diametro del sole quanto sirio, e calcolò averlo diminuito 27664 volte, lo che riusciva come averlo portato 27664 volte più lungi del sole, il

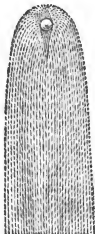
quale ci è lontano 33 milioni di leghe (1). Ora, guardata una cometa con tali prevenzioni, ove si porterà ella? Quale maraviglia se il loro diametro si è fatto spaventevole, e la loro eccentricità smisurata?

Epicuro, il quale brillava quando la greca sapienza era nel suo bel fiore, pensò che gli astri non siano più grandi di quello appariscano, e molto tempo dopo i dotti Romani pensarono come lui e come Lucrezio (2). E in un caos di tante incongruenze, di tanta cecità, prevenzione, falsi metodi . . . , più spedita cosa non sarebbe ella forse di terminare ogni questione, pensando come quel filosofo che in buon senso diede e dà legge ancora ai mortali (3).

Bisognerebbe poter condurre gli astronomi presso una cometa, aprir loro gli occhi, e immergervi dentro la testa, sinchè si fossero disingannati. Non potendo ciò fare, io mostrerò loro l'immagine vera e reale *di quella che attentamente fu osservata dal celebre*

---

(1) Bailly, St. d. A. pag. 201, 202.
(2) Bailly, ivi, pag. 20.
(3) Laerzio, Cicerone, Seneca, S. Girolamo.

Hook *col telescopio;* e ben lungi dal rilevare in essa sembianza di corpo solido, al mio buon senso non è possibile di altro riconoscervi fuorchè un razzo acceso o una fiamma qualunque.

Nel rango degli astronomi, Hook tiene il primo posto dopo Keplero; e certamente un' oca non si può dire: ma se tutte le comete sono come la sua, io concludo esser elleno tante comete come son io, ed essere tanto solide quanto la scienza delle astrazioni, ossia delle matematiche. Nulla intanto di più

opportuno potea capitarmi sott' occhio di questa figura onde provare il mio assunto; e come mai spiegare che Desaguliers (1) l'abbia offerta, mentre affannavasi di provare appunto la solidità delle comete? Egli era sommo matematico, e in vita sua se una sola volta avesse ragionato, ciò ben più maraviglia recar dovrebbe che la sua morte allo spedale de' pazzi.

Herschèll, non meno zelante di la Place onde sostenere il decoro e la fama del vacillante sistema newtoniano, arrivò per fino ad assicurare che tutta la massa delle comete, ben lungi dall' essere eompata, solida, pesante, trovavasi del tutto allo stato aeriforme; e infatti di sedici comete da esso osservate, due soltanto mostravano di avere un nocciolo, mentre le altre quattordici parevano tutta coda e criniera (2). Criniera e coda non possono esercitare attrazione che in ragione della loro massa; e perciò i pianeti sonosi salvati sempre dalla loro attrazione, la quale viene riconosciuta come inezia dai

---

(1) Tom. I, tav. 28, fig. 12, C. d. F. Paris.

(2) Delamétherie. Gennajo 1809, pag. 12.

canocchiali, mentre il sole non degnò occuparsi di un globo di fumo.

Dopo tutto questo, che dir dunque dell'attrazione e della projezione di Newton, ossia delle due grandi leggi del suo codice? Come poterle applicare specialmente a que' globi ignei, voluti astri regolari? Io sono persuaso che se i dotti seriamente vi pensassero, non solo più incredibile vedrebbero il sistema newtoniano, ma le comete istesse cesserebbero di appartenere a corpi solidi atti a muoversi in linee che in sè stesse ritornano. Secondo Keplero sono esse nuove produzioni a caso aggruppate e accese nell' aria, le quali, di diritte, talvolta sono divenute retrograde ed a viceversa: spesso hanno cangiato di direzione; e poi *non hanno mai tramontato, ma disparvero a poco a poco consumandosi*, come Aristotile assicura esser avvenuto di tutte quelle apparse fino ai tempi suoi (1). Olbers ne ha notate ventuna; e se dodici fra queste avevano moto retrogrado, mentre nove soltanto l'avevano diretto, il maggior numero non milita forse a favore

(1) Lib. I. Meteor. cap. 7.

del vento dominante, e più probabile non rend' egli l'antica massima che le comete siano accidentali meteore vaganti per l'aere? Corpi così notabili da sfoggiare una coda lunga da nove a dieci milioni di leghe, e capaci di trattenersi 17 mesi alla vista di Ticone, nel loro moto diretto il maggior numero dovrà involarsi all'attenzione di tutti gli abitanti del globo, e solamente nel tornare indietro vorranno schernire la nostra poca vigilanza?

Che nell'aria possano nascere delle accensioni, infinite storie ci vengano trasmesse da de Drèe, il quale parla di tutte le bolidi osservate da Moisè sino a noi. Nel 1807 Whender ha veduto in cielo un globo di fuoco due terzi grande come la luna piena, che più alto delle nubi proveniva dal Nord e inclinava verso l'Ovest; e sicuramente se questo globo fosse stato men vicino, più pallido, meno visibile, qualunque direzione avesse avuto, Cassini battezzato l'avrebbe per una cometa. Apparenza di cometa ben più avea la bolide veduta a Triesch nel 1808, perchè lasciava dietro sè una coda; e in essa di certo i telescopj di Herschèll non

avrebbero potuto riconoscere nocciolo, come non ne riconobbero in quattordici fra sedici comete osservate. Le bolidi, le comete e le rane hanno questo di comune che depongono, nascono, e cangiano continuamente la coda. Riguardo alle comete, la circostanza particolare si è che coda non formano se non quando le loro esalazioni sono spinte dalla parte opposta del sole; e bisogna notare di più che codesta coda apparisce barba, capigliatura, parrucca o testa capigliata, secondo che si mira in diverse posizioni. La cometa del 1680 comparve il dì 4 novembre, ma non mise coda che il dì 9, allungandola poscia sino a 15 gradi verso il dì 17. A misura che si approssimò di più al sole, la coda sua progredì, e nel decembre fu lunghissima e brillantissima, siccome arrivata non era ancora al suo perielio. In grande parte combuste ed evaporate le parti sue infiammabili, ella finalmente si vergognò della figura infantile di girino; e deposta, il dì 25 febbrajo la sua gran coda, rimase rana sino al momento in cui sparì.

I Cinesi, che hanno studiato il cielo molte migliaja d'anni prima di noi, e che dando

a questo studio importanza di stato, ne conoscevano i più remoti andirivieni, *hanno sempre riguardato le comete come meteore passaggere;* e se i nostri da poco tempo opinano altrimente, egli è perchè non può vedersi la natura nella sua nudità allorchè preoccupati dai sistemi la fantasìa aggiugne sempre qualche appendice. Fra i Caldei alcuni avevano asserito che le comete erano corpi solidi come i pianeti; ma osservazioni successive avendo più contribuito a smentire che a realizzare una tale idea, ella andò in dimenticanza; e quando Epigene portossi presso loro ad imparare, i di lui maestri gliele annunciarono come accensioni accidentalmente operate da turbinosi venti. Apollonio e Seneca cercarono d' introdurre in Grecia ed in Roma il medesimo sistema, più atto a levare lo spavento ai popoli superstiziosi che a persuadere i filosofi; ma egli fu rigettato come inverisimile; ed Eratostene, Ipparco, Tolomeo, Ticone, Evelio, Galileo e tanti altri bravi astronomi hanno tutti persistito nel crederle semplici meteore. Quante di queste pretese comete non sono più tor-

nate in dietro, come quella del 1652 osservata da Evelio, e le altre due ricordate da Seneca, una non meno grande del sole, l'altra estesa per tutta la via lattea? Quante stelle credute stelle, sonosi ridotte in sogno, come le tre memorabili del 1574, del 1604, del 1713! Quante di più comparse improvvisamente e sparite all' improvviso! Se per distanza e per volume ai canocchiali alcune bolidi hanno potuto apparire stelle; quanto più facilmente ai canocchiali medesimi queste bolidi saranno comparse comete?

La Hire, che vivea quando gli astronomi con Cassini si occupavano a consolidare la dubbia solidità delle comete, non mai ha potuto risolversi a collocarle fra i pianeti. « Se solamente si facessero vedere, egli » dice, quando sono vicine alla terra, do» vrebbero sembrare aumentarsi a poco a » poco, come a poco a poco veggonsi svanire » e sparire: ma noi cominciamo a vederle » quando sono nel loro maggior lume, e » quando percorrono un maggior cammino » apparente; e ciò potrebbe far credere non » esser elleno che fuochi i quali accendonsi

» con rapidità e diminuiscono gradatamente » in luce e in velocità (1). » Così fece appunto la cometa del 1572 osservata da Ticone: apparve e si fece vedere in tutto il suo splendore durante 17 mesi; poi illanguidendo finalmente sparì. Oltre il potersi trattenere assai le bolidi nell' aria, sappiamo ancora che molto in alto si possono sollevare, prendendo così l' apparenza di corpi solidi o di comete. Infatti la bolide del 1761, calcolata da Silberschlag, era distante 16 miglia geografiche; e quella caduta a Francoforte, nel 1796, ebbe 50.° di altezza, prima di abbassarsi a terra.

Per sostener bolide la pretesa cometa di Ticone, i 17 mesi della sua durata m' imbarazzano assai; ma tal cosa confondere assai più dovrà coloro che alle leggi de' pianeti volendo sottoporre le comete, non fanno queste tramontare, non dico ogni 24 ore, ma almeno tanto spesso che non pajono lumache. Dando loro soltanto un' orbita un po' più allungata, oltre gli altri globi che tramontano quasi tutti i giorni, eglino han

(1) Accad. di Parigi 1702, pag. 118.

bisogno di un altro Giosuè che ve le trattenga tanto entro ad una sfera circoscritta, da essere visibili quasi un anno e mezzo da un uomo solo il quale non abbandona il suo posto. Maggiore disperazione troveranno i partigiani di Cassini nella cometa di Regiomontano: avendo questa nel 1472 spiegato da prima un lentissimo movimento, poi, come fosse spiritata, l'accelerò sì pazzamente che percorrea verso il suo perigèo più di 30 gradi ogni 24 ore. Anche la cometa del 1680 accelerò il suo moto sino al dì 30 novembre: indi lo ritardò sino al primo di decembre, e finalmente sparì. Per produrre un diversivo sul moto equabile di un astro, bisogna che una delle due forze, da cui è condotto, divenga tanto preponderante, da eliminare non solo la forza rivale, ma da soperchiarla ancora e di gran lunga, onde far percorrere alla cometa più di 30 gradi in un giorno: ma d'altra parte, come poter ciò eseguire senza rompere l'equilibrio, senza darsi in balìa ad una delle due forze da cui il movente viene agitato? Ora la cometa del 1680 fu veduta da Newton vicina al sole la sesta parte del suo diametro; e rotto l'equilibrio,

come dovèa avere, e in preda alla forza preponderante che con moto sì furioso la trascinava; come quella cometa ha ella potuto, in tanta vicinanza, sottrarsi alle zanne del sole? Chi intanto più bizzarro sarà fra gli astronomi e lè comete; queste a non seguire inalterabilmente un moto equabile, o quelli per dar loro delle orbita come i pianeti, senza pensare a por freno e legge costante al loro moto? Eglino, per comodo di semplicificare il problema, vogliono che le comete descrivano delle parabole, essendo l'equazione della parabola meno complicata dell'ellisse; anzi riguardano talora una porzione d'orbita cometaria come una semplice linea retta; e tali supposizioni facilitano, non tanto la ricerca del loro movimento quanto l'intento a cui i calcolatori bramano pervenire. Tutto ciò sia o non sia, poco importa, purchè la soluzione del problema abbia l'aria imponente dell'ultima precisione. Infatti la sola cometa che abbia diritto alla nostra estimazione è quella di Halley, la quale precisamente, in luogo di parabola, ha descritto intorno al sole un'ellissi come i pianeti; colla differenza curiosissima d'essere

stata molto più eccentrica, *ma non tanto per altro come quella di mercurio!!!* Visionarj insensati! Io vi concedo di fare quanti romanzi volete, e di situare come più vi conviene i vostri fantocci: ma far prima i calcoli e poi ritorcervi le astronomiche osservazioni, spacciando per cose di fatto i sistematici vostri sogni, questa è impudenza che dimostra *avere voi altri filosofato tutto il tempo della vita senza mai aver imparato a ragionare.*

Regolari ellissi anche gli antichi Greci avevano posto in iscena; ma intanto per qual ragione il nostro Riccioli ha egli dovuto immaginare nel moto degli astri una *proporzione armonica?* Non è stato forse perchè tutte le proporzioni aritmetiche e geometriche che di volta in volta s'andavano sognando, dall'osservazione erano smentite (1)? E questa osservazione medesima non ha ella convinto di poi della sua stravaganza l'istess' autore dell' Almagesto? Ne' secoli meno illuminati l'osservazione bastava per conoscere e confessare il proprio errore; ed è solamente

(1) Malebranche, Recherche T. I, pag. 380, 381.

nel nostro che, malgrado i fatti, s' insiste nelle leggi architettate dagli oracoli delle scuole. « Tuttora supponesi che i pianeti » descrivano cerchj ed ellissi perfettamente » regolari; e ciò non è vero. Veggo bene » che si fa questo col fine di ragionare, » importando poco se anche non è vero, » siccome basta il ricordare che il principio » sopra cui si è ragionato è una supposizio- » ne (1) »: ma quando questa supposizione è contraddetta, perchè poi i nostri millantatori tirano avanti come fosse rettificata? Egli è perchè lo spirito umano mette regolarità ove non vede irregolarità, oppure dove, se vi fosse, molto l'imbroglierebbe; e preferisce piuttosto di sognare, accomodando i proprj deliramenti alle preconcette sue opinioni. Egli vede che la regolarità e la proporzione non sono in natura; ma, per comodo delle limitate sue facoltà, suppone l'una e l'altra anche dove non sono. A misura che più studia, di più egli si convince che l'eccezioni delle regole superano d'assai le regole medesime; ma ciò umiliandolo troppo, egli

(1) Ivi, T. II, pag. 144.

pone un velo sopra tutte, e conta ordine ove i deboli suoi sensi effettivamente non rimarcano che disordine. Avrebbe finito l'astronomo di stare in negozio se convenisse di sapere che nulla sa; e che cosa allora dovrebbe egli smerciare? Cicerone diceva: *Ad fallendum nosmetipsos ingegnosissimi sumus;* è tutto al più io perdono alla vanità dei nostri perdigiorni d'ingannare eglino stessi; ma che poi tutti gli altri debbano lasciarsi imporre da que' balordi, ecco ciò che degrada la specie ragionevole.

Quando ciascuno di coloro che hanno fatt'epoca nell'astronomia porta una particolare opinione sul moto de' pianeti: quando l'idolatrato Keplero sostiene che dal primo all'ultimo tutti descrivono perfette ellissi intorno al sole con tale e inuguale movimento che le aree sono sempre proporzionate ai tempi: quando Louille in tutti non trova se non che il moto dell'eclittica: quando Evelio, il quale altro non fece al mondo fuorchè studiare la luna, scorge in questa il modello di tutti i moti celesti; allora il saggio ride ugualmente degli astronomi, come di quella sciocca che, osservando nel telescopio l'astro

notturno, giurato avrebbe di vedervi due amanti felici; laddove il moto di questi due amanti dal Parroco veniva attribuito a due campane. Saggio com'era il gran Pittagora, pure con tutta l'ostentazione affermava che, nell'eseguire i pianeti il loro moto, facevano un maraviglioso concerto il cui suono non sentivasi da noi, per la ragione medesima onde le correnti del Nilo non fanno più impressione alle persone che vi sono abituate; e se dimandasi a me, tanto io credo a Pittagora come a quegli altri impostori i quali nel moto di tutte le sfere veggono tante ellissi regolarissime, mentre queste ellissi e la loro regolarità non si trovano che ne' loro calcoli.

Ma, alla conclusione di tanti discorsi, può egli sapersi che cosa si abbia a fare delle comete? Certamente un peccato sarebbe il lasciarle andare in fumo, e permettere che a male andassero gli studj e le fatiche di tanti astronomi. In un momento d'imbarazzo o di disperazione Newton ha sostenuto che come le pioggie giovano ad inumidire la terra e ad alimentare i vegetabili, così le comete servono alla conservazione de' mari e

a quella de' *fluidi planetarj i quali sono impiegati alla vegetazione e putrefazione de' corpi celesti, dopo di che questi alla fine si cangieranno in terra secca.* Che bell' idea! Non par ella sortita dal conio di Keplero? Dall'ugna saprai giudicare il leone; e dagli slanci strampalati e dagli aborti filosofici riconoscerai i mattematici. Dalle comete Newton fa ancora procedere quello spirito, che è bensì la più piccola, ma la più sottile e la più utile parte dell'aria nostra respirabile, mercè cui si mantiene la vita agli animali. Prometeo ha involato il fuoco agli Dei per animare una statua: per animare noi altri, Newton ritrae dalle rare e lontane comete lo spirito vitale; ed il primo se ha formato una favola, l'altro una sciocchezza destituita di prove e di senso comune. Ciò poi che per noi fa uffizio di vita, per le stelle fisse fa uffizio di luce; e luce e vapori emanando incessantemente dalle stelle, queste inaridirebbero, si spegnerebbero se di ogni perdita dalle comete non venissero indennizzate. Che strano rapporto fra noi e le stelle fisse! Ora, che so tutto questo, m' immagino di risplendere anch'io, e di meritare l'atten-

zione coi calcoli degli astronomi della luna. Per questa nuova nutritura, acquistando le stelle fisse nuovo splendore, passano talora per istelle nuove; e di tale specie sono quelle che improvvisamente appariscono, o che avendo prima una luce brillantissima, disparvero in seguito a poco a poco. È egli perciò che anche noi ora siamo vivaci, ora moribondi? Se la morte di Cesare non fosse stata così atroce, e disordinata ella non avesse l'organizzazione, chi sa che non fosse risuscitato all'apparire delle comete? Povero Newton! Più volte ho parlato di lui; e molto più dovendo mentovarlo ancora, alla fine de'conti si vedrà che di grosse assai egli ne ha dette.

Vogliamo noi esaminare adesso se il moto della terra riprodotto dall'oracolo britanno, sia meglio fondato delle altre sue non meno venerate opinioni? Questo appunto sarebbe il momento più opportuno onde rimuovere l'ostinazione degli scolastici, i quali tanto più docilmente dovranno ascoltare i nostri ulteriori argomenti, quanto che avranno adesso rimarcato essere l'attrazione delle grandi

masse una invenzione spiritosa che non ha sussistenza; perchè non è appoggiata ai fatti, perchè non è verificata dalle sperienze, perchè non è rettificata dalle osservazioni fattesi sopra i varj movimenti de' pianeti, perchè non è sostenuta dal ragionamento, perchè non è concepibile dell' umano intelletto, perchè non è atta a persuadere il filosofo, e neanche a fargliela riguardare come ipotesi verosimile. Dopo questo preambolo, ben facile sarà l'immaginare la conseguenza che ne deve venire; ed è quella di persuadere, che applicata eziandio l'attrazione al movimento della terra, esso non regge, esso ne è smentito, e anzi portasi gloriosa palma ai sostenitori del sistema tolomaico e ticoniano.

Sono i ragionamenti che fanno autorità e non i nomi; ed io, per provare l'immobilità della terra, unirò ai miei i sillogismi ancora di un altro scrittore, contro cui non sarebbe possibile che adoperati si fossero i sarcasmi e le ingiurie, quando si avessero avute delle sode ragioni. Chiaramente a me sembra di riuscire nel mio assunto; e per coloro che aperti pur anco non avessero gli occhi sopra l' incompetenza de' matematici

negli affari di filosofia, sempre più ne dovranno dubitare vedendoli incapaci non meno a provare il loro prediletto giro del globo terracqueo, come a ribattere le opposizioni che contro di esso sonosi fatte.

Il giro dell' eclittica percorre, secondo la Lande, 156 milioni 283 mila 965 miglia; e supponendo la terra pervenuta successivamente alle due estremità di un medesimo diametro della sua orbita, necessariamente dovrebbesi trovare una paralasse, o un cangiamento di posizione nelle stelle fisse, quando simile cosa non si rileva in alcun modo. Quest' è una fra le tante difficoltà che opposte si sono al sistema copernicano, e tale si fu che Galileo medesimo non ha saputo risolverla. « Per più di un secolo gli astro-
» nomi fecero inutili sforzi onde rischiarare
» un dubbio sì vergognoso: alcuni trovarono
» una piccolissima paralasse nelle stelle, e
» osarono persino determinarla a quattro o
» cinque secondi; altri la trovarono insensi-
» bile, e furono il maggior numero; altri
» non trovarono nulla, come Halley e Mo-
» lyneux, sebbene abbia questi adoprato il
» magnifico sestante di 24 piedi di raggio

» costruito da Graham; altri poi trovarono
» invece de' movimenti del tutto contrarj a
» quelli che dovevano risultare dalla para-
» lasse (1) ». Finalmente sbrogliaronsi col
dire che le stelle sono situate per noi a
distanze come infinite per rapporto al raggio
dell' orbita terrestre, sebbene però questo
raggio sia almeno di 38 milioni di leghe.
Che bel disimpegno! O vicine o distanti,
subito che si vedono e noi cambiamo di
posizione, perchè vedere non si dovrà cangiamento
relativo o nella posizione nostra
o nella posizione loro? Sirio è lontano dalla
terra 18 mila volte più del sole; ma che
importa esser egli tanto lontano, subito che
manda a noi vivissima luce? Egli la manda
necessariamente da dove si trova; e si trovi
a destra o a sinistra, noi di certo lo vederemo
ove sarà. E perchè non dovrà egli
avvenire la medesima cosa riguardo alle fisse,
subito che si lasciano vedere, fossero il doppio
distanti ancora?

(1) Bossut, St. d. M. T. II, pag. 164. Bailly, St. d. A. pag. 204.

Bradley ha creduto di spiegare tutto il mistero; e con tanta gioja degli astronomi egli viene citato, per cui la causa loro direbbesi perduta, quando in tempo Bradley non fosse giunto a puntellarla. « Egli riconobbe che certe stelle sembravano avere » nello spazio di un anno una spezie di » oscillazione in longitudine, senza cambiare » in verun modo di latitudine; e che altre » sembravano descrivere nel cielo entro lo » spazio di un anno una piccola ellissi più » o meno allungata. » Perchè essendo tutte fisse, perchè tutte non offron elleno le medesime apparenze? Perchè la sorte medesima non è per tutte, o non lo è per alcuna? Se sono fisse, e il cambiamento di posizione dipende da quello del nostro globo, perchè a causa eguale l'effetto in tutte non è uguale? Perchè diverso in alcune solamente? Perchè talune oscillare in longitudine, e altre fare un' ellissi? Dice Bailly che questo movimento indicò a Bradley aver esso rapporto col moto della terra nella di lei orbita intorno al sole; avendo egli osservato che le stelle presso l'eclittica, col cambiare in sei mesi, soffrivano una variazione di 40″ in 41″, motivo

per cui s' allontanavano circa 20″ da una parte e dall' altra; e *variando la loro latitudine come la loro longitudine*, parea che il loro luogo apparente descrivesse una piccola ellissi intorno a un punto ch' è il loro luogo reale. Ma due pagine innanzi Bailly istesso non è forse quegli ancora il quale ci ha detto non nascer punto quel movimento dall' obbliquità dell' eclittica, ed esser anzi in senso contrario all' altro, esser moto proprio delle stelle fisse, ed esser differente in ciascuna di loro (1)? Come la smania di aver ragione ci fa ritorcere i fatti, ci fa dimenticare le osservazioni, ci fa affastellare contraddizioni e chimere!

Quantunque i movimenti sensibili nelle stelle, per la maggior parte, siano contrarj a quelli che avrebbero dovuto dare e la paralasse del grand' orbe e la precessione degli equinozj; pure, per darne spiegazione, pensò Bradley che l' aberrazione apparente delle fisse sia prodotta dalla combinazione del moto progressivo della luce col moto annuo della terra. Disse la velocità della luce

---

(1) St. dell' As. pag. 203, indi pag. 205. *Bassano*.

non essere istantanea, e avere un rapporto finito colla velocità della terra, il quale sta come 10000 ad 1. « Dunque un raggio di » luce che parte da una stella, e porta » l'impressione di essa all'occhio, non arriva » se non dopo che la terra ha cambiato di » luogo, vale a dire dopo l'istante in cui » è partita; laonde quando l'occhio riceve » il colpo, egli deve riferire la stella ad un » luogo differente da quello in cui l'avrebbe » riferita, se la terra fosse rimasta nel me- » desimo sito. »

Ecco come si crede di trionfare quando, invece di sciogliere la questione, altro non si fa che mettervi in suo luogo un sofisma, uno sproposito, una falsità! Il raggio che parte dalla stella a tre ore, se non giugne a voi fuorchè alle quattro, egli non vi mostrerà la stella se non alle quattro, e per conseguenza nella relazione precisa cui in quel momento voi serberete con essa, non già in quella cui serbavate seco lei durante tutti gl'istanti precedenti. Siccome i raggi luminosi debbono considerarsi come altrettanti bastoni che s'interpongono fra l'oggetto illuminato e l'occhio, questi perciò, quando

riceverà il colpo, necessariamente dovrà seguire la lunghezza di que' bastoni sino alla stella, e non potrà vedere la stella se non dove sarà. Per riferirla in un altro luogo, bisognerebbe che i fili luminosi si conducessero dove la stella non è; e là altro non può vedersi che bujo, mancanza e vuoto. I raggi delle stelle non sono le stelle, come le bastonate non sono i bastoni; e volere che que' raggi mostrino la stella, anche quando noi siamo passati in situazione di non più vederla, sarebbe lo stesso come volere che l'impressione durevole delle bastonate facesse vedere a Voltaire, rifugiatosi a Ginevra, il bastone da cui è stato percosso a Francoforte per ordine di Federigo.

Fa presto l'immaginazione a formare di un palco isolato un piccolo universo, ponendo nel mezzo di lui tre lumi di tre colori diversi, uno che è nel mezzo lo chiama sole, un altro laterale dalla parte d'oriente cui chiama sirio, un terzo dall'opposto estremo e lo chiama arturo. Che cosa nascerà egli se, fatta questa disposizione, io girerò intorno al palco, mi vi discosterò più o meno e anderò anche abbasso a girare, per

meglio figurarmi di fare col moto dell'eclittica il giro della terra? Nascerà che io vedrò o non vedrò i lumi; talora li vedrò tutti e tre distintamente, talora così parallelo ad essi mi metterò che l'uno potrà levarmi la visuale degli altri; talora li vedrò più piccoli o più grandi, tal'altra vedrò alla mia destra quella stella medesima che in diversa occasione io tenea alla mia sinistra: ma in ogni caso quando vedrò, non cesserà mai il sole di apparirmi in mezzo a sirio e ad arturo, e di apparirmi più alto, più basso, più vicino, più distante da quelle stelle, secondo che mi sarà piaciuto di collocarli in un modo o in un altro, ma in un modo per altro che sarà inalterabile. Non mai troverò che il sole abbia mutato relazioni, luogo, distanza, centralità, situazione relativamente alle due stelle, come queste non potranno averla cangiata relativamente a lui; imperocchè tutti e tre essendo fissi, per quanto io giri e trasformi le mie relazioni riguardo ad essi, eglino non le cangieranno mai riguardo a sè medesimi. La luce mi venga pure trasmessa istantaneamente o successivamente, d'innanzi a lei si ponga pure un denso velo, cui

si squarcerà più presto o più tardi; ma quando que' bastoni luminosi perverranno alla mia vista, essi non potranno mostrarmi gli oggetti, ossia i tre astri, fuorchè sul palco, vale a dire dove sono attualmente, dove sono stati sempre e dove eternamente saranno. Infatti subito che li suppongo immobili e inalterabili, come il sole e le stelle fisse, sempre li dovrò vedere nell'istesso luogo; e quand'io muterò situazione, allora più presto o più tardi giugnerò a vederli, allora più male o più bene li vedrò, allora più distanti o più vicini li troverò dal punto terrestre ove mi sarò portato, allora potrò anche non vederli; ma se li vedrò, i cangiamenti de' miei rapporti non potranno nè poco nè molto influire per cangiare i rapporti di astri che sono irremovibili, e che serberanno sempre fra loro le medesime relazioni in simmetria, in lontananza reciproca, in parallellismo ec.

Passiamo adesso dal fittizio al reale, dal mondo immaginato al vero sole, alla vera luna, alle vere stelle fisse, i quali oggetti ogni giorno fanno una rivoluzione da oriente in occidente. « Le stelle sempre fra loro

» conservano la medesima posizione, il me-
» desimo cammino nel cielo; ma la luna ed
» il sole si levano da un giorno all'altro più
» tardi delle stelle e ad intervalli disuguali.»
Supposto che sia la terra quella che gira, quando il sole fosse immobile come le stelle fisse, ella dovrebbe correre la medesima sorte delle stelle; e se noi col giro del globo si alziamo or più presto or più tardi, ciò facciamo tanto riguardo al sole quanto riguardo alle fisse; e perchè mai questo ritardo non dovrà egli apparire relativamente alle stelle, e soltanto apparirà relativamente al sole, come volubile e bizzarro egli fosse al pari della luna? La terra farà mille stranezze ne'suoi moti; ma queste stranezze lasciando sempre all'unisono i rapporti che ha il sole colle stelle, ponendoci noi in faccia o ai lati di quegli oggetti di rapporto, sempre li dovremo trovare nell'istess'unisono fra loro; perchè, non potendovi mettervi le mani, noi non possiamo cangiarli, o vi si vada più o meno lontani, o vi si vada a destra o a sinistra; e cangiando essi apparentemente, non per loro traslocazione ma per la nostra, nel loro cangiamento medesimo l'unisono

dovranno serbare, vale a dire, o cangiare tutti in massa, o nessuno. Fisso il sole e immobili le stelle, tutti assieme, rispetto a noi, dovrebbero muoversi, come se una spranga di ferro li tenesse incatenati, e tutti inchiodati li conservasse nella medesima posizione, siccome una pietrificata conglomerazione di corpi incapace del più piccolo cangiamento parziale, e sole e stelle fisse dovrebbero andare da oriente in occidente, senza esibire nel corso dell' anno il minimo divario nella relativa posizione fra sè medesimi. Ora nel corso dell' anno, il sole è egli nella medesima distanza, relativamente a ciascuna stella fissa, come ciascuna stella è nella medesima posizione e nella medesima distanza riguardo alle altre stelle, le quali immobili realmente sono? Non varia egli tutto l' anno il suo cammino nel cielo, ad imitazione degli altri corpi che per contrapposto diconsi volubili? Se, a differenza delle stelle fisse, il sole come la luna da un giorno all' altro si alza più tardi e ad intervalli disuguali; non è questa una palmare dimostrazione che il sole è tanto fisso come la luna medesima? Io non lo crederò immobile, se non quando

tutti i giorni le medesime circostanze mi esibirà degli astri immobili; ma se invece di diportarsi come le stelle fisse, egli più spesso va d'accordo colla luna, io non mai come stella fissa potrò riguardarlo, altrimente fra le stelle fisse la luna medesima bisognerebbe collocare.

Per mettere le nostre difficoltà sotto più semplice e lato aspetto, io incalzerò adesso l'argomento, e uno ne farò che sarà più naturale, più intelligibile, e maggiormente alla portata di quelli ancora che iniziati non sono ne' matematici misteri. I Caldei rimarcarono verso gli equinozj, che se l'astro del giorno era risorto o tramontato fino allora dietro ad uno scoglio a destra, in seguito molto più lungi da quel punto si portava tramontando a sinistra, e sei mesi dopo tornava al luogo di prima. Osservando noi con eguale attenzione le stelle fisse, non rimarchiamo niente di simile; e perciò determinarci dovremo ad una di queste due finali conclusioni: o è solamente il sole quello che si muove, mentre la terra e le stelle fisse stanno ferme; oppure, muovendosi la terra, moti talmente unisoni hanno con

essa tutte le stelle fisse da non poter rimarcare fra loro e noi la più piccola differenza nella relativa nostra posizione, quasi che la terra ed i soli più lontani facessero causa comune, o fossero conglomerati insieme in una sola pietrificazione. E posta vera quest'ultima massima, quanto conforme sarebb'ella alla prima regola di filosofare del gran Newton: *natura enim simplex est, semper sibi consona, et superfluis rerum causas non luxuriat?*

Perchè negli equinozj tanta differenza noi rimarchiamo nella posizione del sole, confrontando il tramontare o il levare di lui cogli altri tempi dell'anno? « Perchè, risponderanno subito gli astronomi, perchè l'orbita terrestre, o dell'eclitica, essendo di 66 milioni di leghe, quando noi siamo ad uno degli estremi di quell'orbe, in posizione ben diversa ci troviamo da quando siamo all'estremo opposto; e la proporzione di 66 milioni è troppo grande per non dar luogo a così sensibile diversivo. » Io pure sono persuaso che un giro di 66 milioni di leghe debba dare una tale differenza riguardo al sole: ma perchè mai que'medesimi 66 mi-

lioni, percorsi da noi, eguale risultanza non ci daranno relativamente alle fisse? Perchè il ragionamento, che si fa rispetto al sole, non dovrà esser egli applicabile ad altri soli, quando quel primo altrettanto immobile si vuole come questi ultimi? Che fa mai la maggior distanza, quando la mia vista arriva a vedere ugualmente e gli uni e gli altri oggetti? Tutta la differenza dovrebbe consistere nel vederli o più in grande o più in piccolo: ma nel restante, a causa eguale, ad eguali condizioni, uguali effetti dovrebbero corrispondere; e se, dopo i sei mesi, il grosso sole tramonta molto lungi dal mio scoglio ed alla destra di lui, mentre altre volte vi tramontava vicino ed alla sinistra di quello, i piccioli soli eziandio il medesimo spettacolo dovranno identicamente rappresentare. La differenza nella grandezza non ha niente che fare colle posizioni di destra e sinistra, siccome le distanze longitudinali non devono confondersi colle distanze orizzontali; imperocchè quelle prime, ne' nostri confronti, non vanno contemplate, quando sulle distanze di latitudine i sensi nostri hanno il comodo di appoggiare tutte le loro misure.

Per la mia logica 66 milioni di leghe formano uno spazio troppo enorme perchè, trattandosi delle stelle fisse, io ne possa fare astrazione. Nell'anno vi dovrà esser dunque quel giorno in cui o i piccoli soli non potrò raffigurarli, o dovrò vederli più piccoli o più grandi del solito; ed inoltre se a destra del mio scoglio altre volte gli ho veduti, il giorno dovrà venire in cui più lungi assai ed a sinistra li dovrò osservare. Tutte queste belle ragioni, rettificate dal sole, smentite mi vengano intanto dalle stelle fisse: e a viceversa, se, a imitazione de' Caldei, solamente il sole io farò girare, e alla terra tanto moto nell' eclittica concederò come alle stelle fisse, tutto questo imbroglio, tutta questa discrepanza di osservazioni non sarebbe forse decifrata e rischiarata? Per me certo finchè io viva riguarderò sempre la ragione di destra e sinistra come mio inespugnabile baluardo, e per rimuovermi da esso forte batteria di solidi argomenti richiederò.

La spiegazione di Bradley è ella dunque pienamente satisfacente? Mi pare che senza risolvere l' obbjetto, neppure per approssimazione, Bradley l'abbia inorpellato e impastic-

ciato in modo da non veder più se fia possibile di applicare al caso una ragionata analisi, una rigorosa revisione. A misura che gli astronomi hanno fatto maggiori progressi, armi più sicure ed efficaci eglino ci hanno offerto onde confonderli e soggiogarli. Noi seco loro converremo che marte e venere percorrano i segni dello zodiaco circa in un anno: converremo ancora che il diurno giro di marte si compia in 24 ore e 39 minuti: e rapporto a venere, accorderemo a Cicerone medesimo che ella, accompagnando sempre il sole, non vi sia mai distante più dell'intervallo di due segni, per modo che alla mattina lo preceda d'alquanto e si chiami stella lucifero o stella diana, e sul tardi gli stia dietro, e chiamasi espero o vespertino. Intanto se fosse la terra che girasse, serbando noi con marte e con venere quasi gli stessi rapporti cui serbiamo col sole, ne verrebbe che que'due pianeti sarebbero fissi e immobili quasi altrettanto come il sole medesimo, oppure che altro moto non avessero fuorchè il piccolissimo necessario e contraddittorio di saltare pochi segni ora innanzi, ora in dietro

all'astro del giorno. E per la smania di fermare il sole, chi sarà mai, fra i profanatori del sistema copernicano, che negare vorrà a marte ed a venere il moto da oriente in occidente, loro accordando appena qualche grotesco salto o diritto o rovescio? E come spiegare allora le stagioni, i passaggi successivi de' pianeti e del sole ne' segni dello zodiaco?

Se al contrario si volesse che la terra stasse immobile, e venere assieme col sole girassero, allora meglio si concepirebbe come, avendo entrambi quasi lo stesso moto, il sole non oltrepassa venere se non per avere un poco più di rapidità, e tale solamente da correre in 24 ore quattro segni più di lei. Col fine poi di prevenire ogni giorno un eclissi solare, basta che venere sia collocata un po' più abbasso o un po' più alto della linea percorsa dal sole, onde il sole passando in mezzo a quelle due linee, altre volte non resta eclissato se non quando va sopra o all'una o all'altra. Bailly in sedici questioni, che ripone fra i problemi, e che molto imbrogliano e le sue idee e il sistema newtoniano da esso abbracciato, domandasi

in quarto luogo (1) perchè i dieci satelliti ed i sei pianeti si muovano tutti nel medesimo senso da occidente in oriente. La ragione è manifesta: egli è appunto perchè il sole va da levante a ponente; e oltrepassandoli, perchè di loro più rapido, allorchè se ne discosta, pare che i pianeti camminino in senso opposto al sole medesimo. Nel sistema copernicano bastantemente capirei come noi portati tutte le sere in oriente, col giro della terra, il sole ci apparisca tramontare all'occidente: ma in questo sistema medesimo come capire di poi che marte, impiegando nel diurno suo giro circa lo stesso tempo come la terra, egli non sovrasti costantemente il nostro capo; e una volta sola che parallelo si vegga a noi, parallelo non sia sempre, seguitandoci in eguale corrispondenza allo zenit, al nadir e sera e notte e mattina e mezzodì, come fosse cavallo attaccato insieme col nostro globo all'istessa biga. Al contrario, come venere, egli segue e fa il corso del sole: e i pedanti vorrann'eglino insistere ancora che il sole sia immobile,

(1) *Bailly*, St. dell'As. pag. 255, *Bassano*.

e marte e venere abbiano la sorte della terra? Come ciò mai, se la terra conducesi in oriente, quando marte e venere con inversa progressione dall'oriente provengono onde portarsi all'occaso? O col sole, venere, marte, la luna istessa e tutti i pianeti sono fissi o quasi fissi: oppure immobile è la terra, ed ogni mistero è disciolto. Se la luna girasse insieme colla terra nell'istesso epiciclo, e la terra in 12 mesi facesse il suo corso maggiore, passando sotto i dodici segni dello zodiaco; come poi, dice Tassoni, la luna che non si parte mai dalla terra, come potrà ella passare per tutti i medesimi segni in 30 giorni soli, e non serbare il medesimo tenore che serba la terra nel fare il giro grande, mentre il serba nel fare il piccolo giro delle 24 ore?

Tanto impegnati sarebbero forse i Newtoniani a riprodurre il fritto e rifritto sistema copernicano, perchè a noi mortali più fatica ed ingegno costerebbe il far girare e sole e stelle, di quello sia a far muovere la terra e i pianeti, i quali essendo infinitamente più piccoli, meglio si adatterebbero ai nostri piani di economica meschinità? Certamente

non molto bene l'umano intelletto arriva a comprendere come giornalmente debbano girare corpacci sì enormi come sono tutti i soli: ma colle idee naturali che un uomo può avere, meglio può egli concepire come girino le piccole sfere, quando specialmente la terra e la luna manifestano a un tempo stesso più moti, senza che gli uni restino dagli altri eliminati; quando codesti moti hanno per elemento indispensabile il moto di projezione: moto determinato e finito, il quale avrebbe un effetto indeterminato e infinito: forza che, a differenza delle altre forze cognite, sarebbe indistruttibile; per conseguenza non fisica, sovrannaturale, miracolosa, e per noi esseri sublunari del tutto inconcepibile? Mi accordate voi che Dio istesso abbia data l'impulsione ai pianeti? E perchè limitare la potenza di lui secondo il limite della nostra piccolezza? Credereste che l'onnipotenza sua si fosse esaurita o non fosse stata sufficiente quando, in luogo di far muovere le piccole sfere, avesse voluto far muovere le grandi? I bravi filosofi che siamo! Egli ci sarebbe obbligato de' metodi economici che gli avremmo prescritti, se

nell'atto della creazione del mondo ci avesse chiamati a consiglio. E con tali proponimenti il sistema mondiale pretendereste voi fisicamente spiegato? Poveri ragazzacci! Vi vuol egli per avventura restrizione, parsimonia nell'ammettere de'miracoli? O che questi facciano onore all'ente a cui si attribuiscono, o che non denigrino coloro che nè anche degnamente hanno imparato l'arte di adulare.

Il moto che la Lande dà alla terra, essendo di un milione trecento quarantacinque mila ottocento trentasei miglia in un giorno, questo è un moto abbastanza impetuoso che noi abitanti del globo dovremmo rilevare. Mi parrebbe più strano che noi non potessimo risentirsene, di quello strano mi sembri avere le supposte stelle fisse un moto infinitamente più veloce di quello attribuito alla terra; e scommetterei che se vi fossero abitanti nelle fisse, tale vertigine proverebbero da non reggersi in piedi. Se sono disabitati que'mondi, se sono deserti, se alcun sasso non gettano a noi; chi dir potrebbe che, morendo essi di capostorno, estinguano qualunque razza a misura che si produce?

Halley intanto non ha egli rettificato quì in terra un moto reale delle stelle fisse, il qual moto eziandio era stato calcolato da Ipparco, dall'arabo Albatenio e da Ticone, come in altro luogo mi è giovato ricordare? E se un moto qualunque è indubitato in que' soli, mentre quello della terra cade appunto in questione, a che più esitare? Riguardo alle masse immense, il più difficile è lo smuoverle; e dopo mosse, il meno è farle progredire o poco o molto. Ciò posto, quant'è indubitato il moto delle fisse, altrettanto è problematico il moto del nostro globo; ed il moto in quelle osservato da Halley non potrebb' esser egli un'appendice, una modificazione del moto in grande, che necessariamente o la terra o le stelle dovranno avere, dachè ogni 24 ore succede il giorno alla notte?

Non a torto il gran Salomone dicea: *Inveni quod omnium operam Dei nullam possit homo invenire rationem, et quanto plus laboraverit ad quærendum, tanto minus inveniat; et qui dixerit sapiens se nosse, non poterit reperire.* L'uomo è troppo basso per aspirare alla verità; e dovendosi conten-

tare solamente del probabile, sua regola nel preferire le ipotesi sarà di attenersi a quelle che più secondano le apparenze, che meglio s'adattano a un maggior numero di fenomeni, che incontrano minori obbjezioni, e che al giudizio nostro compariscono più verosimili, più naturali. Quando col sistema di Ticone si spiegano *perfettamente tutti i fenomeni celesti:* quando Montucla istesso (1), sebbene Newtoniano, conviene di questa verità: quando Keplero, il ritrovatore delle orbite ellitiche de'pianeti, confessa che le leggi da esso scoperte si adattano ugualmente bene al sistema che pone immobile la terra (2): quando Newton medesimo in due luoghi delle sue opere chiaramente testifica la medesima cosa, perchè insistere ulteriormente? Perchè ingolfarsi nel pelago delle difficoltà in cui fra poco discenderemo? Perchè lottare perpetuamente colla logica, colla filosofia e per fino colle sacre carte, le quali in fondo non appartengono se non

(1) Hist. d. Mat. T. 1. pag. 367, Ediz. 1758.

(2) Fortunat. a Brix. physic. pars 1. de coelo et astris, N. 3450.

ad uomini di sommo genio? Omero, Esiodo, Lucrezio non vengon forse citati in soggetti più gravi ancora? E gli autori della Bibbia, dal nostro Alfieri messi a canto all' autore dell' Iliade, non son eglino altrettanto sublimi quanto che colgono nel segno quasi per ispirazione? Nel linguaggio di Mosè il nome della terra non significa egli una cosa salda o stabile? Se il moto della terra e il sistema dell' attrazione conosciuto dai Cinesi, dai Caldei, dagli Egizj, fu più volte rigettato; perchè mai i nostri Santi Padri avrebbero essi dovuto preferire ciò che fin d' allora ributtava il senso comune? Cicerone, che potea scegliere, non si attaccò egli a quella delle due opinioni, che all' alta sua mente è paruta migliore? « Distantiæ planetarum, » dice Newton, a sole eadem prodeunt, » sive terram cum Tycone, sive solem cum » Copernico in centro systematis collocemus (1); » e altrove soggiugne: « Haec a » Keplero inventa ratio in confesso est apud » omnes. Eadem utique sunt tempora, ea» demque orbium dimensiones, sive sol circa

(1) Opus de syst. mundi.

» terram, sive terra circa solem revolvatur (1). »
Di poi le eclissi medesime de' pianeti non si son elleno predette molti secoli prima che il mondo nostro rischiarato venisse dall' oracolo britanno? Non si sa egli che Ticone appunto si è innamorato stranamente dell'astronomia, perchè in età di dodici anni vide a verificarsi un' eclissi di sole in quel punto medesimo in cui era stato predetto dagli astronomi di que'tempi, presso cui non parlavasi di attrazioni terrestri, di ellissi ne' pianeti, di centralità comune nel sole? La verità è una sola; e il più o il men vero non può darsi in natura. Se non è per esser falso che il sistema di Tolomeo fu rigettato: se ugualmente con esso i fenomeni del cielo vengono spiegati, come nel sistema di Filolao o di Copernico; non sarà egli dunque per fantasìa, per iscolastica pompa che quest' ultimo all' altro si è preferito?

« Se si pone il sole fisso nel centro » dell' universo, conviene porre le stelle in » una distanza immensa, e farle di una

(1) Phil. nat. princ. mat., tom. 3, parte 1. *Phoenom.* 4.

» grandezza chi sa quanti milioni di volte
» maggiore di tutta la terra. Se si pone questa
» quale immobile punto centrale de' cieli,
» conviene dare agli astri del firmamento
» una velocità sì esterminata, onde debbano
» correre in breve tempo a milioni di mi-
» glia; » e quando gli odierni pedissequi non
sanno fare a meno della divina impulsione
per dar moto alle sfere, perchè esser eglino
ritrosi più per un'opinione che per un'altra,
mentre in ogni caso hanno bisogno di dire
con Dante:

O somma sapienzia quant' è l'arte
Che mostri in cielo, in terra e nel mal mondo,
E quanto giusto tua virtù comparte!

Per tali ragioni l'autore del Dizionario
Istorico accorda che « la grand' obbjezione
» fatta da Tico contro il movimento della
» terra, cioè l'esotica sproporzionata gran-
» dezza delle stelle fisse divenute uguali o
» anche superiori all'orbe annuo della terra,
» sussiste sempre di maniera che l'estrema
» velocità de' globi celesti, considerata come
» la tomba del sistema di lui, è in qualche
» modo compensata dall'assurdità della loro

» massa in quello di Copernico.» Noi dunque vediamo che l'una di queste opinioni non ha meno scogli dell'altra; e quindi disputare non dovremo quale sia la più vera, ma quale costi all'intelligenza nostra sagrifizj o sforzi minori. Per me tanto l'ultima erculea fatica riputerò lo spiegare il cambiamento di latitudine scoperto da Halley nelle stelle aldebran, sirio ed arturo; motivo per cui Bailly sostiene che lo stesso nostro sole si muove nello spazio e seco trasporta, con moto comune e simile, il suo corteggio, senza che l'ordine dell'intero sistema apparisca sconcertato (1). Conseguenza di quest'opinione si è che il nostro sole sia, per un centro più grande, quello che sono i nostri pianeti relativamente ad esso; e ragionando poi sopra quel centro più grande, un altro più grande ancora per quest'ultimo si dovrà supporre attorno al quale egli si aggiri. Così di grande in grande si anderebbe all'infinito, contro la prima regola di filosofare di Newton; e in tal caso *l'assurdità delle masse* ammessa, nel sistema copernicano, diverrebbe

(1) St. dell'Ast., pag. 203, 204, 208, 209.

sempre più mostruosa, spropositata, incompatibile. Veramente io non vorrei, per altra parte, che la questione sulla smisurata massa de' soli andasse a risolversi come quella del dente d'oro. È egli vero tutto quello che gli strambissimi astronomi credono di aver veduto, senza che il tatto abbia mai rettificate le loro visuali sensazioni? Il sole ci si dice grandissimo 70 milioni di volte più della luna, un milione e 200 mila volte più grosso della terra; e si argomenta che più grandi eziandio saranno le stelle fisse. Ma chi ha rivelato a noi simili cose? Chi ce ne assicura? Sopra la misura delle stelle volea una volta Gassendi che ci attenessimo a 10″, Ortensio a 8″, Galileo a 5″, Keplero a 4″ poi a 3″, in fine a 6‴, e La Lande a 2″. Se, studiando maggiormente i cieli, avvenisse del sole e delle stelle fisse quello che è avvenuto delle comete, tutte in fumo non anderebbero forse le obbjezioni fatte dai Newtoniani ai sostenitori del moto solare? I metodi astronomici, con cui sonosi fatte le induzioni rispetto alla grandezza e distanza degli astri, abbiamo veduto a quante illusioni abbiano condotto, quante volte sono stati

smentiti, contraddetti, cangiati, rovesciati; e quando, coi metodi medesimi, facevansi da prima grandissime le comete, poi sonosi fatte non più grosse di venere nè più piccole della luna, e adesso finalmente vengono ridotte da La-Place e da Herschéll quasi a nulla: più prudente e saggio partito non sarà egli per sorte di portare sopra gli astri in genere, sopra il sole e le fisse la ricordata opinione di Epicuro e di Lucrezio?

Siano i soli che girano, siano i pianeti, sempre con Scaligero dovremo dire: *Nos* NIHIL SCIRE, sempre vi entrerà la projezione, e sempre per noi vi sarà del miracolo. Questo miracolo, essendo infinitamente al di sopra della nostra portata, quando egli fosse cento volte più piccolo, noi egualmente non lo comprenderemo, come se fosse cento volte più grande; e allorchè trattasi di non intender nulla, che occorre di questionare sul più o sul meno? Alla nostra ignoranza si compensi almeno colla liberalità; e non potendo intendere i complicati moti della terra, de' pianeti, de' satelliti, come non s' intende molto il giro giornaliero delle stelle e del sole, così noi daremo uguale autorità ad

entrambe le proposizioni, e la ragione ne farà in appresso la differenza.

Oltre gli argomenti infiniti i quali ci provano che *oritur sol et occidit, et ad locum suum revertitur*, altre sperienze meccaniche vi sono da cui direttamente viene smentito il moto della terra: ma siccome a molte di queste si è preteso rispondere coll' asserire che gira assieme col nostro globo tutto ciò che sta alla di lui superficie, e per conseguenza l' immensa atmosfera che lo sovrasta, così analizzeremo se giusto sia ed ammissibile un tal pretesto innanzi di passar oltre.

Io non veggo ragione per cui la nostra atmosfera debba seguire il supposto moto del nostro globo: anzi, dopo bene esaminata la solidità dell' uno coll' infinita mobilità e fluidità dell' altra, troppo eterogenee mi sono sembrate per poter andare sì bene di concerto da non lasciare travedere a noi qualche cosa, da non manifestare dissonanze, incagli, diversivi d' ogni maniera. Le parti più lontane dell' aria, per la ragione de' circoli concentrici, dovrebbero muoversi con una velocità maggiore a proporzione che più da lei si allontanassero; onde se vicino alla terra far

dovesse mille miglia all'ora, nelle alte regioni ella ne dovrebbe fare molte di più, e gli areonauti dovrebbero accorgersene. Nel centro di un corpo girante vengono le vertigini, e all'estremità de' suoi lunghissimi raggi sentesi una lentezza di moto che fa noja: ma gli areonauti in alto non hanno provato questa noja, nè dopo discesi al suolo non hanno sofferto capogiro; e dite lo stesso di coloro che dai poli della terra sono passati all'equatore. Se l'aria fosse un corpo solido come i raggi di una ruota da molino, capirei come indispensabilmente i moti della loro cima dovessero trovarsi all'unisono con quelli del nucleo girante: ma supponiamo un poco questi raggi di acqua liquida, e mentre la terra girerà, l'acqua gronderà da tutte le parti. Fra i raggi di lei chi prenderà direzione a destra, chi a sinistra, e mille intersecazioni, mille imbrogli e guazzabugli tra loro nasceranno. Che cosa dovremo poscia aspettarci dall'aria più sottile, più leggera, prodigiosamente più mobile dell'acqua? Compatibile io sarò se non rendo positive ragioni della cosa in questione, perchè non ammettendo il moto della terra, io non ho oggetti di

confronto per argomentare quello che ne nascesse dell' aria quando la terra realmente girasse: ma gli avversarj miei, i quali questo moto sostengono, mille oggetti di confronto potendo avere, ben vergogna sarebbe che, per far seguire all' aria il moto terrestre, altro motivo non adducessero fuorchè la gratuita loro asserzione. Conceputo essi non hanno una tal cosa *a posteriori*, ossia dopo di aver trovato che il moto dell' aria seconda quello precipitosissimo della terra: ma furono bensì costretti ad immaginarla da che, a sostenere il supposto moto terrestre, bisognava pur risolvere le manifeste contraddizioni a cui si va incontro volendo conciliare mille fenomeni naturali con quel moto medesimo.

L' argomento degli scolastici è dunque indiretto; e per invitarli a offrirne di più legittimi e di più sicuri basterà negarlo per distruggerlo. È possibile, mi diranno, che la nostra supposizione sia vera; ma è anche possibile, io risponderò, che ella sia falsa, e ben si sa che un argomento il quale prova per due contrarj non prova per nessuno. Chi avrà dunque ragione? L' assunto mio, ossia

l'immobilità della terra, è giustificata dalla testimonianza de' sensi e dalla disapprovazione reiterata di tutti i filosofi antichi, quante volte l'opinione contraria di Filolao si è riprodotta. Pretendon forse i Newtoniani che i sensi nostri e que' filosofi vadano ingannati? Ebbene ad essi tocca il provare fisicamente come colla terra debba l'aria girare, e come i fenomeni che il moto della terra smentiscono debbano perciò necessariamente avvenire. So bene che unico fondamento della loro asserzione, unica prova della loro massima ed immediata conseguenza del loro preconcetto sistema, è l'attrazione delle grandi masse riguardo alle piccole; e quindi l'attrazione del globo terracqueo coll'immensa sua atmosfera : ma se quel fondamento cade in questione, se quella massima da noi fu dimostrata falsa e chimerica, se quel principio è assurdo e antifisico; come poter sostenere, come poter credere, come poter ispiegare che l'aria segua il moto infernalmente rapido della terra? Non potendosi dunque con ragione affermare una tal cosa, a più giusto titolo io potrò negarla : ed in ogni caso niuno potrà contrastarmi che l'aria secondi

il moto del globo, allorchè le navi in mare, i palloni in aria annunziano talora che il vento dominante ha direzione del tutto opposta, andando esso da oriente in occidente mentre noi corriamo da ponente a levante. Prendiamo dunque un giorno di scirocco, alziamo un areonauta per qualche miglio da terra, e durante lo spazio di un' ora osserviamo ciò che avviene. Se il pallone da una parte si porterà verso l' occaso, percorrendo uno spazio maggiore o minore secondo la forza del vento, e dall'altra parte se gli oggetti terrestri, che prima gli erano in prospetto, fuggiranno come il fulmine verso oriente correndo in un' ora 56 mila e 76 miglia: se da un momento all' altro l' areonauta vedrà notte sulla terra quando egli siasi innalzato di giorno, e vedrà giorno quando abbia voluto sollevarsi di notte, allora io crederò al moto del nostro globo. Al contrario, se altro discostamento orizzontale non nascerà fra il pallone e gli oggetti della terra, se non quello verso occidente proporzionato alla forza del vento, il quale non corre più di cinquanta miglia in un' ora

allorchè è gagliardissimo; in tal caso chiara prova noi avremo che la terra

Sta come torre ferma che non crolla .
Giammai la cima per soffiar de' venti.

Di più, se durante un' eterna calma di mare un globo innalzato rimane quasi tanto tranquillo nell' aere come i vascelli nell' acqua, e gli oggetti terrestri resteranno alla portata della sua vista, anzi quasi immobilmente paralleli al pallone; allora sarà smentito il sistema copernicano, e ben persuasi noi saremo che presso a poco tutti i giorni l' esperienza viene a dare l' ultimo crollo a quel sistema.

Posto il moto della terra, gli uccelli anche meglio de' palloni dovrebbero verificarlo. Volendo essi andare verso ponente, non occorrerebbe che si affannasserò, facendo gli stessi sforzi e le stesse mosse come fanno quando vogliono andare a levante: sospesi nell' aria, dovrebbero aspettare che il velocissimo moto della terra portasse loro sotto ai piedi quella data pianta o torre su cui vorrebbonsi trasferire, e la terra di certo

sarebbe più presto di qualunque volare : al contrario se volessero andare sopra un'altra pianta a levante, non vi perverrebbero giammai, perchè il moto della terra facendo fare alla pianta più di *quindici miglia e mezzo ogni minuto secondo*, come poterla raggiugnere? Non si dica che l'augello, nell'atto di spiccarsi dalla pianta posta all' oriente per traslocarsi sulla pianta posta a ponente, riceva dalla terra un urto fortissimo il quale all'indietro lo rimbalza, mentre ricevendone un altro quando si stacca dalla pianta d'occidente per volare al levante, gagliardamente da quello in avanti ne è sospinto. Non devono dirsi queste parole perchè non sono ragioni, non devono dirsi perchè in luogo di risolvere la questione non fanno che complicarla ; e tanto meno devono dirsi quanto che dal fatto possono subito essere smentite, siccome un uomo, saltando anch' esso da un albero all' altro, nulla sente dell' urto terribile su mentovato; e poi l' uccello medesimo non ne partecipa quando si volta e rivolta cento volte nell' aria, quando la rondine fa mille giri senza mai toccare una pianta, quando con eguale agevolezza si dirige ora a levante

ora a ponente e in qualsiasi direzione, senza bisogno di rimontarsi cogli urti e le impulsioni del moto terrestre. Come altrimente un uccello regolare potrebbe i suoi moti? Sempre proporzionali dovrebbero essere a quell'urto potentissimo, e voli corti non ne potrebbe fare. Pure vediamo che ne fa di brevi, di lunghissimi di ogni specie; e come nel primo caso non è egli sospinto al di là del luogo ove proponevasi di posare? Come nel secondo l'urto medesimo potrà egli bastare e non abbandonarlo a metà dell'opera? Chi farà allora il restante?

Se le rondini non ignorassero il sistema copernicano, in luogo di volare tante miglia quant'è largo il mediterraneo, quanto se ne interpongono fra l'Africa e l'Europa, non dovrebbero fare altro che sospendersi od ondeggiare in un medesimo circuito delle alte regioni aeree, onde colà aspettare che, col rapidissimo moto della terra, la parte del mondo passasse la cui calda temperatura convenisse ai loro bisogni. In poche ore l'Africa capiterebbe, e allora piombando le rondini su quel caldo suolo, tanti disagi e lunghezza di viaggio sarebbero risparmiati.

Al contrario tocca alle meschine di volare per migliaja di miglia; e le più giovani, che alla metà del corso non hanno più fiato, trovando bastimenti in alto mare, riposano; non trovandone, saranno costrette ad affogare. Il passaggio delle rondini sopra il mediterraneo io cito, quando potea dire lo stesso delle quaglie e di altri emigratori, sopra i quali Spallanzani non ha sparso alcun dubbio di sonno letargico, e d'immersione ne' fiumi; giacchè la questione è disciolta, avendo i fatti dimostrato che vi sono rondini dell'una e dell'altra specie. Con tanta scienza geografica ch'esse hanno, e certamente meglio di noi, che senza dimandare di posta in posta non sapremmo girare neppure la nostra Europa, elleno non isbagliano mai, e, per così dire, a colpo sicuro dall' Africa passano in Europa, e da questa a quella secondo le loro occorrenze. Se reale fosse il moto della terra, meglio di noi le rondini dovrebbero saperlo; e chi ha loro insegnato la geografia, nascosta sicuramente non avrebbe loro sì preziosa notizia, a costo e a rischio di farle errare nello spazio per de' giorni e de' giorni senza successo. Difatti,

invece di aspettare sulle alte regioni dell'atmosfera che il giro terrestre esibisse ai loro piedi il suolo e il clima desiderato, andando esse a ricercarlo, col moto della terra potrebbero confondersi, potrebbero ripassare più volte l'Africa, siccome ripassa da sè ogni 24 ore, senza mai trovarsi nell'opportuna situazione onde riconoscerla e discendervi: potrebbero esse volare ancora in modo da oltrepassare la terra medesima; e questo è l'infortunio cui non capisco come appunto non debba essere frequentissimo. Supponiamo che per attraversare il mediterraneo la rondine voli in diretta linea per 12 ore: in simile intervallo la terra dovrebbe fare, pel moto dell'eclittica, più di settantacinque mila miglia, colla velocità dugento volte maggiore di una palla da cannone: e come la rondine, che dirigesi a quel verso, dopo pochi minuti non sarà ella al di là dell'Africa; passata un'ora, non avrà ella oltrepassato più Afriche in fila, e dopo dodici ore varcato non avrà ella più mondi, ossia più volte il mondo nostro girante? Ne'lumi naturali una scorta infinitamente maggiore noi troveremo che quello trovare si possa ne'lumi filosofici: e

se le geografiche rondini c' insegnano che la terra non gira, perchè non crederemo più ad esse che non ai Newtoniani pei quali non vi è stato paradosso cui eglino non abbiano sostenuto? Qual è il bruto in istato naturale che s' inganni, si perda, si avveleni, si ammazzi da sè stesso o troppo godendo, o usando troppo delle sue facoltà, come tutto dì ne offre l' uomo ignominioso esempio? L' uomo istesso non si vale forse delle bestie per trovare tartufi, belve, lepri, e altre cose le quali egli non sa nè indovinare nè cercare? Io non credea che i cani, i gatti, e soprattutto gli asini arrivassero a presentire terremuoti, eruzioni vulcaniche ec.; ma nell' America, ove tali cose sono assai più rilevanti che in Europa, i segnali con cui da quelli vengano annunciati non possono essere più equivoci; e dopo aver letto Raynal, io presterò agli asini sempre fede maggiore, che non a tutti i matematici della terra. Bastano gli uccelli a dar lezione a questi ultimi; e bisogna avere ben meno intelligenza di un uccello per non capire che il loro volo dimostra l' immobilità del nostro globo.

Il moto della terra essendo inoltre da ponente a levante, come farà egli un povero uccello, che da levante volesse andare a ponente, come farà egli a superare la poderosissima corrente dell'aria che segue quel moto infernale, e lei malgrado avanzarsi una linea nello spazio, senz' essere respinto e trascinato indietro ogni minuto secondo per quindici miglia e mezzo? Esaminiamo i pesci nel Po, le acque del quale hanno una velocità che è un niente in confronto a quella della terra e dell' aria: ma siccome gli sturioni non possono vedersi, e non furono calcolati gli sforzi che fanno per portarsi da Goro sopra Pavia, così noi prenderemo norma dai cani, bravi nuotatori, i quali allorquando debbano andare contro corrente affaticano oltremodo, e sempre retrogradando terminano o col non avere più fiato, o col cedere e secondare la corrente medesima. Che faranno dunque gli uccelli nell' aria, se il moto di questa ogni *minuto secondo* percorresse lo spazio di quindici miglia e mezzo? Pare che la rondine sia il campione de'volatili, o, secondo i naturalisti, la figlia dell' aria; e nondimeno in occasione di qualche turbine estivo io ne ho

vedute di quelle che, non potendo contro vento volare al domestico nido, fecero vani e replicati sforzi, mentre non riuscirono se non coll' abbassarsi, col prendere delle lunghe volte, o coll' aspettare che cedesse la corrente. Frattanto Derham c' insegna che il vento più impetuoso cammina 50 miglia appena ogni ora: e se una rondine non è capace di lottare col vento di un turbine, quantunque talora lo tenti secondando ancora il supposto moto della terra; come poi nelle ordinarie occasioni potrebb' ella volare da levante a ponente, malgrado il diabolico corso dell'atmosfera, il quale dovrebb'essere mille cento ventuna volte più impetuoso de' venti più gagliardi?

Sebbene gli uccelli siano più esperti a volare che non un cane a nuotare, nonostante mi pare che manifestare dovessero almeno delle difficoltà, quando diretti all' occidente s' oppongono al moto generale dell' aria. Ciò malgrado, noi vediamo l' aquila che con pari facilità si porta dall' orto all' occaso, come da questo a quello, come dal sud a settentrione e viceversa; e supposta immobile la terra, supposta immobile l' aria,

quella medesima facilità, quella medesima pacatezza, non divengono forse conseguenze necessarie e naturali? Le nubi, i globi areostatici, i corpi galleggianti nell' atmosfera, com' eglino potrebbero mai riuscire ad avere un moto da levante a ponente, quando contro la loro progressione si opponesse una corrente d' aria la quale, con una velocità dugento volte maggiore che quella di una palla da cannone, facesse quindici miglia e mezzo ogni minuto secondo? Qual forza straordinaria dovrebbero aver mai que' nuvoloni, i quali sì spesso da scirocco vengono slanciati verso ponente, onde poter superare la grande massa dell' aria, che ha direzione diametralmente opposta, ed una forza superiore a qualunque immaginazione?

O il moto dell' aria secondante il moto terrestre è chimerico, come il moto della terra istesso; oppure, se avesse luogo, dovendo presto diventare il dominante, giammai alcun vento opposto potrebbe durare, siccome, per non essere da quello eliminato e trascinato in vortice comune, bisognerebbe che si dassero delle cagioni de' venti le quali senza interruzione, come il perpetuo e per-

manente moto della terra, avessero doppia forza e per lottare e per vincere. Io sfido qualsiasi cartesiana fantasia a trovarmi una causa equivalente a quella da noi in tal momento contemplata; e senza di essa, come poter fare diversivo sopra l'ordinario moto dell'atmosfera? Come immaginarsi la possibilità di un vento il quale abbia tutt'altra direzione fuorchè da occidente a levante? Tutti i globi areostatici dovrebbero dunque volare conformemente al moto della terra: ma il fatto dimostra che vagano secondo il vagare de'venti; e vento vi sarà mai il quale persista molti giorni a superare il moto generale dell'atmosfera, dugento volte più veloce che una palla da cannone, e tanta forza di più sopravanzi da tirare avanti ancora in senso opposto per qualche settimana!!!

In tal modo possiamo concludere che infiniti sono i testimonj i quali depongono contro il moto della terra, e tanti a un di presso quante le sperienze areonautiche sinora conosciute. Ben cosa strana diviene l'osservare che i venti diretti verso oriente, lungi dall'essere in tanto numero da formar regola generale, hanno offerto piuttosto l'eccezione

alla regola medesima; mentre per lo contrario se poniamo immobile la terra, allora tutta la difficoltà si ridurrebbe a dar ragione come potesse andare altrimente la cosa. Siccome appunto altrimente la cosa non va, chiaro apparisce che la direzione de' palloni debba esser vaga oltremodo, poichè vaga del pari è la direzione de' venti, in balìa de' quali eglino interamente abbandonandosi, non possono e non devono manifestare rapporto alcuno coll' onnipossente moto dell' aria trascinato dalla terra. Dirò di più, che comprendere io non posso non solo come tutti i galleggianti indistintamente non siano trasportati in oriente, ma nè anche so capire come in natura altri venti possano aver luogo se non quelli a seconda della supposta corrente terrestre; imperocchè ogni altro, o poco o molto contrario ad essa, non potendo mai avere maggior possanza e velocità, necessariamente con quella dovrà incorporarsi a fare all' istante sorte comune. Eppure le grandi boree, i venti più terribili provengono appunto da levante, e sono quindi del tutto o quasi diametralmente opposti al moto della terra: eppure il marinajo sa bene se tempeste si

diano, le quali sbalzano i bastimenti verso ponente, laddove era intenzione del pilota di andare altrove. Come intanto conciliare questi fatti madornalissimi di tutti i giorni col moto dell'aria, il quale segua il moto precipitosissimo attribuito al nostro globo? Ponete quest'ultimo immobile, e procurate una rarefazione dell'aria in qualunque luogo, sia per forza del sole, di vulcani e di mille altre concause tendenti all'istesso scopo; e allora niuna difficoltà troverete a spiegare coi venti le vaghe direzioni delle macchine areonautiche in senso o corrispondente o opposto o laterale a quello da ponente a levante, cui abbiam discusso fin adesso.

Oltre tutto l'esposto, dobbiamo badare ancora che la terra ha due moti, uno di rotazione, con che in ciascun giorno deve fare nel suo equatore ventiquattro mila miglia; l'altro è il moto annuo con cui ogni giorno ella fa un milione trecento quaranta cinque mila miglia. E l'aria, quale dovrà ella seguire di questi due moti aventi diversa e opposta direzione? Transigeremo noi per il più lento o pel più rapido? Oppure vorremo stare a cavallo del fosso, vale a dire contraddirsi

e farglieli seguire a un tempo istesso tutti e due? Per avere risultamenti più strani, co' miei calcoli io mi sono attenuto al più forte, mentre collimazione d'effetti mi sarebbe nata se entrambi io gli avesse seguìti, e l'atmosfera più immobile che mai sarebbe rimasta, come la terra istessa. Due moti l'aria deve seguire, e tre forse, col periodo secolare, per tener dietro alla terra? Come mai un fluido così immenso, così mobile e divisibile, come farà egli a non secondare tutti i moti del globo, ne avesse cento, a meno che da Dio egli non abbia avuto il comando o la diretta impulsione onde seguirne un solo? Provatomi questo comando, io non opporrò ulteriori difficoltà; e soltanto mi restringerò a riflettere che Dio istesso non avrebbe potuto ciò fare *con un atto solo finito* e colle sue consuete fisiche leggi; imperocchè il moto ne' corpi fluidi non si trasfonde punto simultaneamente e per intero come ne' corpi solidi, nella guisa medesima che buttato un sasso in placido lago, l'acqua commossa non si muove tutta uniformemente, parte di essa descrivendo circoli ben dissimili a quelli cui vengono

descritti altrove, e parte non fa onda, e pochissimo o niente se ne risente.

Affinchè l'aria si avvogliesse intorno alla terra, dovea il Creatore comunicare il moto staccatamente a tutte le di lei particelle; e comunicare dovea loro un moto diverso, dovendo imprimerne uno fortissimo a quelle poste nell' equatore, dovendo comunicarne uno lentissimo a quelle situate ai poli, e dovendo regolare il resto secondo l' infinita varietà delle distanze terrestri relativamente alle sessanta mila tese dell' aria sovrastante, e relativamente ai posti che occupa quest'aria nella linea meridiana. Considerate voi in quale imbarazzo dovrà trovarsi il Creatore, allorquando per un vento tutte le molecole dell' aria si mescolano, e quelle del centro vanno alla periferia, quelle delle zone torride vanno ai poli, quelle alte vanno abbasso ed a vicenda? Ecco in quali pasticci si va a incappare allorchè si vogliono a spada tratta sostenere paradossi d' ogni maniera! Pel Creatore non costerà molto il dare alle particelle dell'aria un moto diversamente uniforme: ma come c' impegneremo noi ad assicurare che esse lo riterranno? Un fluido

mobile e sottile avrà egli a conservare il moto impressogli, quando non lo conserva l'acqua, e qualsiasi cosa che di moto sia suscettibile; mentre coll'eseguirlo, coll'obbedirvi, lo impiega, e alla fine viene tutto a consumarlo? Come tanto più c'impegneremo noi a persuadere altrui che, comunicato una volta un moto sincrono alle diverse regioni dell'aria, questo moto durerà loro in eterno? Per alcuni secoli le cose andranno più o meno con simmetrìa: ma dopo il moto della terra non corrisponderà più a quello dell'aria; e gli uccelli pensili nelle alte regioni dovranno non più cadere sulle piante che avranno adocchiate, non più gli areonauti dovranno vedere immobili le case loro le quali fuggiranno colla furia e col disordine de'venti, non più un sasso lanciato in linea retta cadrà nel posto di colui che lo ha gettato, non più i fenomeni dell'aria corrisponderanno, come da principio, a quelli della terra; ed i Newtoniani cesseranno d'inventare sofismi per sostenere la loro ipotesi.

In luogo di tante ragioni, bastava veramente di dire che, per convincere sul rapidissimo moto dell'aria corrispondente al moto terre-

stre, bisognava addurre delle fisiche prove, le quali non sonosi addotte; e senza di queste, anzi che seguirlo, io veggo la ragione contraria onde piuttosto seguire non lo debba. Se un tizzone fumante io faccio girare, il fumo non gira punto seco lui: se rapidamente a quello io faccio correre lo spazio, il fumo non lo segue, ma indietro ne rimane. Se giro un corpo elettrizzato, la sua atmosfera ignea non gira affatto con esso, ma immobile, sospesa, e quasi da forza repulsiva staccata dal corpo, ella continua solamente a circondarlo. Ella è poi altra cosa se le faccio percorrere lo spazio; e qui richiedesi una distinzione. Se lo faccio nel vuoto, ben lungi dal seguirlo, l'atmosfera elettrica resterebbe dileguata; e quando lo seguisse fuori del vuoto, ciò avverrebbe perchè, isolata dalla coibente atmosfera, in veruna parte ella non potrebbe diffondersi; laddove il corpo elettrizzato, percorrendo una strada qualunque, non potrebbe a meno di non aprire questa strada istessa a quella condensata elettricità: strada poscia che l' elettricità seguirebbe, non già per correre dietro al corpo elettrizzato, ma per andare ove solamente le sarebbe

permesso. Ora l'uffizio che fa la nostra atmosfera riguardo all' atmosfera elettrica, chi lo farà nell' immensità dello spazio rispetto all' atmosfera terrestre? Al di là dell' aria non havvi niente, e l' atmosfera nostra ha campo vasto per espandersi e dirigersi in tutti i versi senza bisogno di seguire la terra: anzi se una tendenza l' aria deve avere, quella sarà di scostarsi dalla terra medesima, onde sollevarsi verso il cielo; per modo che se la terra va dall' alto in basso, l' aria anderà dal basso in alto, che è quanto dire in direzione diametralmente opposta. E per qual ragione mai dovrebb' ella fare altrimenti? Sarebbe repugnare alla di lei natura, sarebbe violentare la propria essenza, sarebbe sovvertire tutte le fisiche leggi; e per far ciò non vi vorrebbe meno di un miracolo, di un permanente sforzo straordinario, di una suprema e deliberata volontà. Messo immobile il nostro globo, svanisce, come bujo al sole, tutta l' iniquità degli argomenti addotti dai Newtoniani per far girare con esso le teste deboli de' loro fautori: tutto insomma sarà conciliato quando, invece di far eseguire all' atmosfera tanti prodigiosi giuochi onde

seguire un solo fra i due o i tre moti della terra, nessuno di questi da noi si ammetterà.

Bisogna esser bene preoccupati da strana prevenzione o non avere senso comune, quando, per opporsi ai ragionamenti da noi finora esposti, si risponde che i pesci messi nell'acqua di un vaso entro a bastimento e le mosche in una stanza del medesimo, non risentonsi del moto velocissimo di quello. Io non mi maraviglio punto che non se ne risentano; anzi mi sorprenderei moltissimo allorchè, isolati e staccati dalla corrente universale, partecipare dovessero delle di lei affezioni, mentre fra gli uni e l'altra è interrotta qualunque comunicazione. Sarebbe lo stesso voler pretendere che nel vuoto un animale vivesse e respirasse perchè la macchina pneumatica è da per tutto circondata dall'aria atmosferica: ma se volete distruggere tutto il sofisma, rompete quella macchina, il secchione e la barca ove sonosi riposti i pesci, levate le pareti della stanza chiusa; e l'animale, i pesci e la mosca parteciperanno de' vantaggi e de' danni comuni al mare, alla terra, all'aria. Quantunque l'aria circondante la macchina Boyleana sia re-

spirabilissima e vitalizzatissima, che giovano simili vantaggi all'animale, quand'egli non ne fa parte, quando l'aria del di fuori niuna influenza esercita su di lui? E che influenza dovrà egli avere il moto dell'atmosfera sulle mosche volanti nella chiusa stanza del bastimento? Che influenza dovrà mai avere l'acqua di un fiume sopra un uomo il quale fosse dentro ad una marmorea vasca, e contro di questa urtassero le correnti? Le pareti della vasca lo salvano sì bene dai loro urti, come lo salverebbero dalle bastonate che sulle pareti medesime si vibrassero: e queste bastonate niuno effetto potendo avere del pari sopra i pesci e le mosche nel caso nostro supposto, niuna maraviglia sarà se dopo potranno volare e dirigersi in qualunque verso, senza risentirsi dell'influenza di quelle, e senza risentirsi dell'influenza eziandio cui le opposte correnti dell'aria e dell'acqua del di fuori potessero esercitare sulle pareti de'loro parziali continenti. Regge egli dunque il paragone che i Newtoniani hanno opposto ai nostri obbjetti? È forse tolta qualunque comunicazione fra l'atmosfera e l'aria ove sollevansi e volatili e palloni,

come è tolta colle correnti di un fiume allorquando un uomo vi si mette dentro, preservato da una marmorea vasca? E come gli uccelli e gli areonauti, come non dovranno essi risentirsi dello stranissimo movimento dell'aria, quando realmente ella seguisse il supposto moto della terra? Come potrebber essi, con pari agevolezza, portarsi a ponente, a settentrione, a mezzodì, mentre l'indemoniata corrente atmosferica dovrebbe trascinarli a levante con una velocità dugento volte superiore alla palla del cannone, e tale da percorrere ogni *minuto secondo* quindici miglia e mezzo?

Il volo degli uccelli è argomento contro il moto del globo che ha atterrito l'istesso La-Lande (1); e quest'argomento è rimasto sempre intangibile sin da quando Tolomeo ne fece sentire la forza, affermando che se la terra avesse un moto sopra il suo asse, i corpi che non sono attaccati alla di lei superficie avrebbero un moto contrario: i corpi lanciati da giù in su non cadrebbero nello stesso primo sito, e la tortorella non

(1) Compendio d'Ast. n. 386.

lascerebbe il suo nido, sicura un momento dopo di non raggiugnere e non trovare mai più i di lei figliuolini = « Galileo ancora » ebbe a dire che Copernico medesimo, » ponendo mente all' obbjezione tratta dal » volo vario degli uccelli, trovò al suo sistema » un fortissimo ostacolo: ma siccome era » egli uomo che pensava alle cose in grande, » così, dopo averla profondamente ponderata, » determinò di tacere, quasi che a sciorre » qualsivoglia difficoltà basti ad un genio » sublime il non farne alcun motto. »

Noi vediamo il nibbio, il quale per ore intere sta sospeso sulle ali quasi ondeggiando al sito medesimo; e ignorando noi quale effetto faccia ad esso la terra, la quale in un quarto d'ora dovrebbe fuggirgli di sotto ai piedi per quattordici mila e diciannove miglia, quest' effetto lo rileveremo ponendo nella situazione del nibbio un globo volante. Veramente a essere attivi o passivi in tali osservazioni dovrebb'essere lo stesso; e quando il nibbio come saetta non fugge a noi, noi di certo non fuggiremo agli occhi suoi, trascinati dalla spiritata nostra terra. Sanno inoltre gli areonauti che tanto più essi ro-

stano paralelli alle medesime situazioni del nostro globo, quanto maggiormente l'aria è tranquilla: e se potesse darsi una perfetta calma, per analogia io ne dedurrei che, stando un pallone sospeso nell'atmosfera, i volatori si vedrebbero sempre in prospetto la loro casa; laddove, supposto vero il moto terrestre, quella casa in un'ora dovrebbe allontanarsi dalla loro vista per cinquanta sei mila e settantasei miglia. Il nibbio dunque, per quanto stia pensile nell'aria, potrà del pari veder sempre il suo nido; e l'aquila, che dalle nubi adocchia il serpe o il verme di cui si vuol cibare, non troverassi ingannata mai discendendo in linea retta ad esso. Se l'aria secondasse il moto della terra, come l'aquila e il nibbio potrebber' eglino divergere un istante dal gagliardo torrente che all'orto dovrebbe trascinarli? Quale sforzo non dovrebb' egli fare il falcone onde compiere le sue ruote, alcuni segmenti delle quali sarebbero facilitati dalla corrente, ed altri possentemente contrastati? E nondimeno non si porta egli con eguale placidezza in ogni verso, tanto a destra come a sinistra, tanto a favore come contro il moto veementissimo

attribuito all'atmosfera? Come non esser egli potentemente ributtato e respinto quante volte declinasse dall' orientale sentiero, siccome respinti e affaticati veggonsi i cani ed i pesci quando contro il corso dell' acqua, guizzando, danno a divedere lo sforzo che fanno?

Suppongasi che l' ordinario volo di una grand' aquila non percorra in qualsiasi verso fuorchè dieci miglia ogni mezz' ora, e si applichi questa fondamentale supposizione a varj casi. Allorquando l' aquila seconderà il rapidissimo moto dell'aria, altro avanzamento non potrà apparire se non il proprio di 10 miglia, siccome gli oggetti di confronto sulla terra la seguiranno in forza del moto generale: allorquando ella s' opporrà alla corrente, la differenza sarà ben maggiore, giacchè avanzandosi l' aquila 10 miglia da oriente in occidente, altre 28 mila miglia si avanza la terra in senso opposto; e per conseguenza la finale differenza in quest' ultimo caso dovrà marcare, ogni mezz' ora, 28 mila, più dieci miglia. Io mi appello a chi ha lume di ragione, a chi ha veduto un qualche uccello a volare, se la faccenda proceda così; e il mondo intero a voce una-

unanime risponderà che la velocità di un medesimo volatile è sempre l'istessa, vada egli da settentrione a mezzogiorno, da levante a ponente, e viceversa; per modo che se in mezz'ora egli è capace di percorrere dieci miglia in un dato senso, in tutti i sensi possibili ne percorrerà sempre dieci, si opponga egli alla supposta corrente universale, secondi la medesima, la prenda di fianco e sotto qualunque obbliquità immaginabile.

Ora si dica col gran *Tullio* che *Terra immobilis manet, ima sede semper haerens, complexa medium mundi locum;* e in simile caso noi solamente imbrogliati saremmo a dar ragione dell'effetto contrario, quando avvenisse, mentre imbarazzatissimi saranno i Newtoniani a spiegare come un'identità di effetti corrisponda costantemente all'influsso di cause e concause tendenti a diametrale opposizione nelle loro risultanze. Facciamo il paragone di un battello, con entro un certo numero di rematori, il quale, quando dirigesi contro la corrente del Po, avanza tre miglia all'ora, laddove ne avanza nove se va a seconda della medesima. Allorchè il battello va contro corrente, per

forza propria si discosta dagli oggetti stabili tre miglia; ma da un altro battello che contemporaneamente secondi la corrente, egli vi si allontana per dodici miglia. Così far dovrebbero gli uccelli, cioè a dire, quando vanno contro la corrente aerea, se si discostano cento miglia in un'ora, altri uccelli che secondassero la corrente medesima, dovrebbero allontanarsi dai primi per 56 mila miglia, più le cento miglia dovute alla loro impulsione. Si osservino dunque per tre minuti due volatili, uno de' quali corra all'oriente, l'altro ad occidente; e facciasi in appresso un calcolo di proporzione. Se il loro allontanamento in un'ora sarà di dugento miglia soltanto, allora avremo una dimostrazione dell'immobilità della terra; mentre io prometto di diventar subito Copernicano, quando in un'ora il loro discostamento sarà di 56 mila, più cento miglia. Altri potranno fare un parallello forse più esatto se, invece di rematori, impiegheranno la forza del vento combinato colla corrente del Po: ma siccome l'esperimento dovrebb'essere contemporaneo, e la direzione delle due barche deve andare all'opposto; siccome è impos-

sibile di trovare contemporaneamente nello stesso punto di vista due venti opposti, io ho dovuto preferire la forza de' rematori, la quale a volontà si può dirigere in qualunque verso.

Siccome rapidamente fuggire dovrebbe la terra agli uccelli ed agli areonauti che stanno sospesi o che dirittamente s'innalzano nell' aria; così e questi e quelli dovrebbero, come demoni, sparire a noi, quando reale fosse il moto del nostro globo. Per l'istessa ragione e nel modo medesimo i gravi slanciati in linea retta a notabili altezze, nel discendere non dovrebbero più trovare il posto da dove furono scagliati, ma molto più indietro di esso e verso occidente dovrebbero cadere. Un tempo devono essi impiegare nel salire, e un altro nel precipitare: e dachè i calcoli dimostrano che in ogni minuto secondo la terra fa quindici miglia e mezzo, perciò la palla da cannone, che durante la sua retta ascensione e la sua perpendicolare discesa impiegherà sei secondi, nel ricadere a terra non troverà più lo stesso paese, ma cadrà in altro dipartimento distante da quello per più di novantatre miglia. Eppure accade tutto

il rovescio; e ben sanno gli artiglieri che, per non farsi cadere le palle sulla testa, bisogna che inclinino alquanto le canne da fuoco; per modo che se affatto diritte le sparassero, tanto i piombini di un fucile come le grosse palle da sessanta discenderebbero a perpendicolo nella bocca istessa da dove furono impulse, la qual cosa non potrebbe verificarsi, quando il moto della terra fosse reale, e seco trascinasse l'artiglieria per 15 miglia e mezzo ogni battuta di polso.

In tal momento io debbo fare una riflessione che val per mille; e al lume di essa non vi sarà altro a replicare per parte di coloro i quali hanno creduto rispondere a tutti gli argomenti opposti contro il moto terrestre, gratuitamente affermando che viene trascinato dalla terra e l'aria e tutto ciò che sta alla di lei superficie. Supponiamo che una grossa palla di ferro ci venga mandata dall'altezza delle nubi per mezzo di un globo areostatico, e che impieghi appunto sei secondi nella sua discesa. Niuno sognerà mai di dire che la palla non cade 93 miglia distante dal luogo ove il pallone a retta linea vedesi

sollevato, perchè la corrente generale dell' atmosfera trascina seco la palla medesima; e corrispondendo essa esattamente al corso del nostro globo, e per conseguenza delle cose nostre, fa in modo che ne cada a esatto perpendicolo. Come volete mai che un fluido divisibile, leggero, mobile, sottile come l'aria, tanta resistenza apponga ad una palla di ferro da poterla trascinare sì lungo tratto? La palla lascerà che il vento corra orizzontalmente con tutto il furore immaginabile; ma ella non devierà mai dal suo perpendicolo; e il turbine più impetuoso io sfido il quale, finchè si serve di aria, possa talmente agire sopra un piccolissimo volume di pesantissima materia da divergere la verticale sua discesa. Gettate quella palla medesima in un torrente d'acqua il più terribile, e la palla, se non in tutto almeno in gran parte, osserverà retta linea nella sua precipitazione, senza ubbidire alla corrente che pur tenterebbe trasportarla altrove. E il supposto giro dell'atmosfera infinitamente più potere avrà egli dell'acqua, quando all'incontro, più raro e più leggero, trovasi capace di resistenza infinitamente minore? Se dunque dall'Anfiteatro di Milano gli

areonauti lasceranno cadere un piccolo e pesante corpo, e questi, in luogo di cadere tante dozzine di miglia più verso occidente quante saranno state le battute di polso impiegate durante il suo viaggio, nell'Anfiteatro medesimo a perpendicolo cadrà; in simil caso col giro terrestre smentito sarà il corrispondente corso dell'aria, e dall'arena filosofica i Newtoniani dovranno per sempre congedarsi.

I cadenti inoltre non dovrebbero imprimere in un molle suolo un foro diritto, poichè, nel girare che facesse la terra, il perpendicolo che ella dovrebbe sporgere al grave, in certo modo dovrebb'essere circolare; e per conseguenza il cadente tagliar dovrebbe la terra obbliquamente in guisa che il foro da esso descritto contornare dovrebbe, come larghissimo anello, il suo centro, e senza molto profondarsi stare rasente alla superficie. Questa deduzione mi pare dell'ultima evidenza: ma dell'ultima evidenza del pari mi sembra che realmente, facendo i gravi un foro rettissimo, il fatto dichiari che *terra in æternum stat: sol autem gyrat per meridiem et flectitur ad aquilonem.* Foro

obbliquo necessariamente dovrà sempre farsi o quante volte il grave entrerà nel suolo obbliquamente, dando cioè al suo andamento obbliqua direzione, oppure quante volte obbliquamente sarà ricevuto dalla terra la quale, aggirandosi sul proprio asse, in altro modo non lo potrà ricevere. Ecco due casi, uno sperimentato dal celebre Padre Lana, l'altro da sperimentarsi conficcando un coltello entro ad un grosso e tondo arrosto mentre gira sullo spiedo. « Dall' albero di una » nave lasciò cadere l'accuratissimo fisico un » corpo nel sottoposto fango, e quello vi » impresse un buco più o meno obbliquo » secondo che la barca correa più o meno » velocemente : *observabam autem tunc* » *magis notabiliter apparere foraminis obli-* » *quitatem, quando navicula velocius mo-* » *vebatur* (1). » Di questi due sperimenti il più delicato ed il più difficile è stato fatto; e sebbene tanto in piccolo sia la cosa, pure se risultanza sensibile si è ottenuto;

(1) Magist. Nat. ec. T. I, lib. IV. De motu corporum cap. 1, §. 21.

che s' otterrebb' egli poi facendone applicazione all' immenso nostro globo, la cui velocità non ha paragone? Il risultamento della seconda sperienza è facile immaginarlo, intendendosela in cucina con quelli che hanno famigliarità negli oggetti di cui adesso dovrebbesi far questione; e che cosa nascerebb' egli se invece di arrosto facessimo girare una grande massa di fango e su di lei facessimo piombare un cadente? Ecco ciò che il Padre *Lana* potea tentare e non l'ha fatto; laddove noi non osiamo di porci al suo fianco e riferire i risultamenti delle nostre osservazioni. Per altro il ragionamento a larga mano potrà compensare al difetto di autorità; imperocchè se nasce un foro obbliquo quando un grave si stacca dall' albero di una nave in corso, quanto più obbliquo questo foro dovrà egli essere allorchè dal girante nostro globo il grave obbliquamente fosse ricevuto? E se fatta cadere una palla di ferro dalla cupola della Chiesa di Santa Maria delle Grazie in Milano, essa impresse nella terra un foro del tutto verticale, la terra sarà ella dunque in moto, quando quella palla, impiegando nella sua discesa ue

secondi, dovea avere un' obbliquità proporzionata a 46 miglia e mezzo?

Ritorcino i Newtoniani questo ragionamento in tutti i versi, ma non mai riusciranno di rispondervi; e quando asseriscono di avere a tutto risposto e di tutto trionfato, io avrò diritto allora o di tacciarli come impostori, o essi dovranno indicare dove i loro eroi facciano menzione dell' esperimento poc' anzi riportato. Per eroi io loro assegno Galileo, Newton, Jacquir, Montucla, Bailly, La-Lande, La-Place; e so di certa scienza che tutti hanno serbato su di ciò il più vergognoso silenzio.

Non credino già salvarsi dai nostri colpi ritirandosi dietro la proposizione del fisico fiorentino ove asserisce, che se quel corpo su di cui noi ci troviamo sia mosso o trasportato, i movimenti nostri, e di quelle cose che da noi si muovono, appajono come se fossero in quiete. E tal cosa è ella reale perchè detta da Galileo, o è vera perchè è di fatto? Dandomi io molta impulsione sopra una slitta, e questa scivolando per lunghissimi tratti sopra il diaccio, non vedo io e il movimento di lei ed il mio allonta-

namento dagli oggetti che lascio indietro? Non sono io forse che muovo la palla da bigliardo, il sasso che vibro al di là di un fiumicello, il legno con cui abbatto le noci? E queste cose, nell'atto che percorrono lo spazio, a chi mai sono apparse in istato di quiete? Io pure non ignoro che sopra una nave in moto sembrano le rive quelle che si muovono, e al contrario par ferma e stabile la barca trascinata dal vento o dai cavalli: ma so del pari da dove procede quest'ottica illusione, e dietro Condillac e Darwin so anche darne la ragione.

I sensi nostri potranno bene ingannarci riportando le impressioni che ricevono ad altri oggetti a cui non appartengono, ma non potranno mai eliminarle; e relativamente ad essi, subito che havvi *moto reale*, o la barca o la riva necessariamente dovranno camminare. Se dunque moto reale avesse la terra, o noi o le nubi dovremmo rapidamente correre lo spazio colla velocità dugento volte maggiore di una palla uscita dal cannone: ma in tempo di calma questo marcatissimo moto non apparisce punto, si guardi le nubi o si guardi il nostro suolo; e quando in

alcuno de' due oggetti riguardati non apparisce, egli è incontrastabile che in nessuno moto di sorta non vi dev'essere. Infatti ottica illusione non nasce quando e la barca e la riva stanno ferme, perchè appunto allora non essendovi moto, in veruna parte i sensi nostri nessuna impressione possono ricevere; giacchè essendo essi meramente passivi, come non possono creare il moto, tanto meno lo possono distruggere allorquando non hanno influenza sopra gli oggetti che da moto violentissimo sono agitati. Se dunque, nel caso nostro della barca e della riva in perfetta quiete, le apparenze sono identicamente simili a quelle cui hanno luogo, allorquando in tempo di calma o guardiamo il suolo o guardiamo le nubi, perchè non concluderemo noi che nè le nubi nè la terra hanno moto?

Dachè i fedelissimi conduttori delle impressioni debbono indicarci moto, quando negli oggetti il moto per loro facoltà non possono eliminare; se moto la terra realmente avesse, mobile adunque dovremmo vederla o in sè stessa o nelle nubi. Siccome per altro mobile in sè stessa noi non la

vediamo; così mobile dovendo vederla nelle nubi, queste nubi altro moto non potranno manifestare se non da levante a ponente, posto che il moto della terra dovrebb'essere in senso diametralmente opposto. Ciò malgrado, non solamente in tempo di calma si vede smentita questa necessaria conseguenza del sistema copernicano, ma talora in tempo di venti occidentali si vede tutto all'opposto di quello dovrebbe avvenire; osservandosi cioè le nubi a secondare il supposto moto terrestre, per cui se camminasse la terra quindici miglia e mezzo ogni minuto secondo, quale velocità infernale dovremo noi supporre nelle nubi? Per deludere i nostri sensi, per far marcare il loro moto verso oriente, bisognerebbe dare alle nuvole quasi doppia velocità che non ha la terra istessa; e quì è dove la mia immaginazione si sgomenta, insegnandoci Derham che il vento più impetuoso corre appena 50 miglia in un'ora, e insegnandoci la fisica che le nubi altro dominio non riconoscono che quello de' venti.

Si rifletta da vantaggio che ad ogni battuta di polso, trovandoci noi quindici miglia

e mezzo dal punto da dove riguardavamo gli oggetti, codesti oggetti agli occhi nostri dovranno sempre presentarsi in posizione estremamente obbliqua: le gocciole di pioggia, stando per aria da 15 a 16 minuti, dovrebbero fare una linea trasversale di dugento e più miglia, ed i fiocchi di neve che cadono assai più lenti la dovrebbero far lunga da 800 a 900; per la qual cosa, in luogo di caderci ai piedi, dovrebbero piombarci a mezza vita. Ma il fatto assoluto e genuino si è che la pioggia, la neve, i projetti, qualsiasi cosa che stia pensile nell' aria, o che da noi nell'aria sia stata lanciata, tutte cadono a retto perpendicolo: e mentre tutte queste ed altre infinite apparenze depongono in favore della quiete del pianeta che abitiamo, mi fanno definitivamente concludere con Mercier non esservi niente di più ridicolo *que d'imaginer notre machine ronde tournant comme un dindon à la broche, vis-à-vis le foyer solaire.*

Come mai Gassendi, dietro la succennata proposizione galileana, come mai ha egli dunque potuto sostenere che un uomo sopra un cavallo corrente, gittando dirittamente

per aria una palla, questa gli torna come in pugno, sia che la gitti d'innanzi a sè, sia che la gitti di dietro, come se fosse fermo? Ciò non potrebbe nascere nemmeno se l'uomo fosse una calamita, e la palla gettata fosse di ferro. Fra una palla d'avorio, per esempio, e l'uomo non essendovi attrazione di sorta, gittata quella indietro, cascherà tanti passi indietro quanti il cavallo ne ha fatti in avanti; e gittata molto in avanti, ella cascherà tanto lungi dall' uomo che non arriverà punto a raggiugnerla neppure distendendo le braccia, allorchè tutto a un tratto il cavallo sul più bello si fermasse. Simili casi replicatamente io ho veduti quando nel 1809 vi erano a Milano dei saltatori: quello che facea il giuoco delle mele, non le buttava punto in linea retta, ma facea loro descrivere una parabola inclinata tanto, che talora il cavallo arrestando il passo, essa cadea troppo in avanti per poter essere colta colla forchetta. Il passo del cavallo è concertato col moto comunicato ai corpi che si gittano, o col salto de' cavalieri; e se l'uno cessa di esattamente corrispondere all' altro, il giuoco fallisce. Nel salto delle tre botti di

carta, eravene una vicina alla porta della stalla, ove costantemente il cavallo arrestandosi, facea sì che la *Marsigliese* cadesse sempre al di là della testa del cavallo, per cui più volte capitombolò per terra.

Non son elleno dunque due menzogne quelle che Galileo e Gassendi hanno tentato di darci ad intendere onde sostenere una falsa tesi? Prova ulteriore ne siano le barche che passano nel Ticino verso il così detto *Pane-perduto*, ove le acque hanno una velocità straordinaria. Quando sopra quelle barche *orizzontalmente* si scaglia una pietra con qualche elevazione, la pietra perdendo tempo nell'aria, dà tempo parimente alla barca di progredire, e riesce a cadere sulla nave, perchè questa ha potuto portarsi in corrispondenza alla di lei discesa: ma se invece la pietra è gittata dirittamente verso il cielo, allora essendo soltanto la barca quella che avanza orizzontalmente, nel ricadere la pietra non può essere ritrovata, e quindi un buon tratto cade questa dietro quella. Facciamo adesso la diretta applicazione di questo notissimo esperimento al supposto giro della terra, il moto della quale

essendo milioni di volte più veloce delle acque del Pan-perduto, dovrebbe lasciare dietro di sè i corpi lanciati in alto quindici miglia e mezzo ogni secondo; e per conseguenza una palla di legno gittata a Milano, la quale fra l'ascendere e discendere impiegasse due o tre battute di polso, nel ricadere dovrebbe per lo meno trovarsi al di là di Novara. Io mi ricordo di averne lanciate più d'una alla maggiore altezza che potea; e quanto più procurava che stassero in linea retta, più vicine a me ricadevano. In quel frattempo di quattro minuti secondi, avanzando io col moto terrestre verso levante 62 miglia, è egli mai possibile che al sasso, a cui io volea dare verticale direzione, dato gli avessi una forza tale da correre 62 miglia, onde cadere contemporaneamente al mio arrivo, e un'inclinazione tale da fargli fare una parabola proporzionata a sì lungo viaggio? Neppure riuscito vi sarei se avessi avuto la forza di Ercole, la quale so di non avere; e, se ciò malgrado, si volesse convincermi averla io avuta non per i miei meriti, ma per qualche diabolico ajuto, io subito il fatto smentirei col far vedere che il sasso

mio non ha punto descritta quella parabolaccia; altrimente sulla neve o sul molle suolo avrebbe fatto un forame assai obbliquo, quando positivamente tutti i sassi che ho gettati hanno sempre fatto un buco esattamente perpendicolare. Solamente col cannone potrei obbligare un sassò a farmi sì fatta parabola da raggiugnermi 62 miglia lontano dal luogo ove ne fosse scagliato: ma se ricaduto egli mi fosse ai piedi allorchè l'avessi gittato verso oriente, cento sessanta quattro miglia dietro di me cadere egli non dovea forse, quando costretto l'avessi a farmi quella mostruosa parabola, gittandolo verso occidente?

Chi ha mente sana, chi fredda fantasia può adoprare ne' fisici ragionamenti, riconosca, da queste enormi deviazioni dal vero, a quali conseguenze si vada incontro volendo sostenere i newtoniani paradossi. Si tratta di parabole, quando tutt' altro realmente un sasso descrive allorchè in linea retta si butta verso il cielo: ma sono gli scolastici quelli che hanno bisogno di supporle per conciliare col giro attribuito alla terra il moto de' projetti; laddove noi, che quel giro ripu-

tiamo una favola, vedendo che un projetto gittato dirittamente in alto ci cade sul capo, concludiamo che così dovea avvenire, e imbrogliati soltanto ci troveremmo se il fatto diversamente succedesse.

Nel giuoco del pallone il battitore si mette a ponente, e, impellendo quel globo verso levante, tanto lo innalza che talora sta per aria otto minuti secondi. In otto secondi la terra far dovrebbe più di 124 miglia, e altrettanto perciò ella trasportar dovrebbe il giuocatore che sta alla rimessa: ma fra chi batte e chi rimette non s'interpone mai un ottavo di miglio; ed il pallone gittato, in luogo di trovare alla rimessa chi lo ripercuotesse, egli dovrebbe cadere più di 124 miglia al di dietro di quel medesimo che lo avesse scagliato. Se troppo spesso non si dicesse, quanto piacerebbe il replicare adesso: *risum teneatis amici?* Pure alla rimessa il pallone trova sempre chi lo ribatte: e supponendo che nella sua ritrocessione altri otto minuti secondi resti pensile nell'atmosfera, che ne avverrebb' egli se la terra girasse? In quell'intervallo percorrendo essa altre 94 miglia verso levante, alla fine del corso il

pallone dovrebbe sorpassare il battitore, per parte della sua forza impulsiva un ottavo di miglio, e per parte del giro terrestre il prodotto di 15 e mezzo, moltiplicato per otto. Così pure se da levante a ponente si caccia una palla da cannone colla elevazione di 45 gradi: stando essa, secondo le sperienze di Bezout, 34 secondi per aria, ne avverrebbe che lontana da noi dovesse portarsi infinitamente più di quello faccia ordinariamente; cioè a dire per parte della propria impulsione tre miglia e mezzo, e per parte del moto dell' eclittica altre 527 miglia. Viceversa, voltando il cannone da ponente a levante, la palla non dovrebbe cadere d'avanti alla bocca da fuoco nella distanza di tre miglia, ma cadere dovrebbe al suo di dietro; imperocchè stando essa per aria 34 secondi, in questo frattempo il nostro suolo si avanza per 527 miglia, e nell'atto che la palla è per cadere, non più ella potrà trovare la città ove fu impulsa, ma un'altra ne troverà più occidentale, la cui distanza si determina quando dalle dette 527 miglia si sottraggano le tre miglia e mezzo riferibili alla forza esplosiva della polvere, siccome queste sono le sole

che appartengono ad avanzamento reale verso il nascere del sole.

Noi non dobbiamo punto formalizzarsi delle sperienze di Benzenberg, colle quali egli pretende di avere osservato che un grave, cadente dall'altezza di 260 piedi, devia dal perpendicolo per cinque o sei linee. Queste sperienze, in primo luogo, sono contrarie alle altre infinite sino adesso discusse le quali, non essendo fatte da coloro che hanno come i matematici preconcette opinioni ossia il vizio di travedere, meritano di essere maggiormente contemplate: secondariamente, queste sperienze medesime, ripetute dal nostro Guglielmini sull'altissima torre degli Asinelli di Bologna, non hanno dato risultanze ugualmente chiare e decisive, come lo confessa egli stesso nel suo opuscolo dato alla luce; e come del pari lo riprotesta il nostro Mascheroni; laddove ben volontieri avrebbe detto il contrario, quando gli esperimenti di lui fossero stati conformi a quelli di Benzenberg, conoscendosi bene che per devozione a Newton Mascheroni non la cedea a Guglielmini: in terzo luogo, i gravi da que' tre fisici sperimentati, essendo stati per aria quattro

secondi almeno, non dovevano declinare *cinque o sei linee* dal perpendicolo, ma, facendo una linea trasversale, dovevano cadere 62 miglia più verso occidente, di quello non hanno fatto. *Quando ad una causa non corrisponde il necessario effetto, quest' effetto non dipenderà da quella causa;* e bisognando altrove trovarne un' altra, più logica e legittima cosa sarà l'attribuire quella miserabile deviazione a difetto di osservazione, al desiderio di vedere quanto si cercava, oppure all' imperfezione degli ordigni, al passaggio successivo *da un' aria più rara ad un'altra più densa*, all'urto istesso dell'aria in moto sopra il filo agitabile che sospendea i paesi ec., ec. Ben lungi il grande La-Place di dare importanza all' asserzione di Benzenberg, dice che le di lui sperienze meritano di essere ripetute con maggiori cautele ed esattezza. Tutti gli adoratori di Copernico dovranno poi guardarsi bene dall' ottenere più grande declinazione di Benzenberg, anzi procurar dovrebbero di smentirla; giacchè se quel declivio scandaloso dal perpendicolo fosse vero e più notabile, allora non potrebbesi più sostenere l' esatta corrispondenza

de' moti dell'aria con quelli della terra, e in mille punti crollerebbero le difese che i Newtoniani hanno contrapposto ai loro impugnatori.

Rigettando il giro e l'attrazione terrestre, si vengono a risparmiare gli antipodi, i quali per me, per Lucrezio e per i saggi della più venerata antichità, mai sempre hanno offerto l'idea più storta, più ridicola, più destituita di senso comune, che il bizzarro nostro intelletto abbia saputo produrre. Ecco il giorno in cui la filosofia liberata sarebbesi dalla macchia che più di tutte l'ha deturpata, in cui la ragione scosso avrebbe il giogo dell'autorità e i pregiudizj del cieco pedantismo: giorno avventuroso nel quale finalmente la verità ripreso avrebbe i suoi diritti sopra la nera ambizione di que' miserabili che cercano figurare, abbagliando o colla novità o colla stranezza delle tesi. La feccia delle scuole presume di convincere che l'uomo alla notte può restare attaccato al rovesciato nostro suolo, come ad un rovesciato strato di vetro vi resta attaccata una goccia d'acqua: ma nella fluidità dell'acqua so di certa scienza, e più sopra ho dichia-

rato, che esiste un attraente e reale principio; e quale equivalente troveremo noi nell'uomo onde attaccare le sue gambe all'arida superficie terrestre quando egli diviene antipode? Di certa scienza so del pari che nell'attrazione dell'acqua havvi un certo limite, per modo che una gocciola sola rimarrà aderente al rovesciato vetro: ma ponetevene due o quattro, e precipitosamente le vedrete a staccarsi. Delusi nell'intento ugualmente resterete, se raddoppiate la massa del vetro, due, quattro, cento, o un milione di volte; e per conseguenza ribattere non si deve il mio paragone, sperando di avere nell' enormità della massa terrestre un abbondante compenso per fare in guisa che, giugnendo l'uomo al nadir, non precipiti negli abissi, come si stacca dal rovesciato strato di vetro una goccia d'acqua allorquando o troppo s'ingrossa o si raddoppia più fiate. E poi lecito sarà mai ancora di venirmi fuori colle masse onde produrre i miracoli dell'attrazione, dopo tutto quello che contro le masse io ho dichiarato, dopo tutto quello che io ho esposto per confutare ed estinguere quest'indegno pregiudizio? Di più: che han elleno che fare

le masse per offrire all'antipode sufficiente compenso, quand' egli sentesi molto più staccato dal suolo che staccata non è la gocciola d'acqua dallo strato di vetro? Quando sufficiente compenso nell' enorme massa l'antipode potesse trovare, la proporzionale attrazione di quella massa dovrebbe impedirgli qualunque moto, e l'uomo dovrebbe stare attaccato al suolo come rospo impietrito resta sigillato in colossale macigno. Come dunque di notte potrebb' egli l'antipode spiccare un salto, allontanarsi molti pollici dalla superficie attraente, senza crollare nell'immensità dello spazio inferiore? Staccate una linea soltanto la goccia d'acqua dal rovesciato vetro, e la figura che quella goccia vi farà dovrà essere la medesima che dovrebbero fare tutti i grotteschi quando alla notte sul nadir islanciano salti mortali. Nell' acqua la prima cosa a piombare abbasso è la nostra testa, perchè troppo pesante; e negli antipodi, ove i piedi stanno alla cima e la testa al fondo, come sarà mai che ugualmente nello spazio ella non ci farà piombare? *Grande virtù del niente*, quanti miracoli sai fare! L'attrazione si è fatta despota di tutti i fisici oggetti i quali,

insensati come sono staranno diritti o rovesci a discrezione de' Newtoniani: ma noi esseri viventi, che meccaniche leggi non riconosciamo, ben male ci adatteremo alle sue tirannie; ed io mi ribellerò sempre di essere antipode, perchè dovendo stare alla notte coi piedi in alto e la testa abbasso, a questa tutto il mio sangue concorrerà, e dovrà sgorgare dal gonfio mio naso, dagli occhi turgidi, dalle mie intronate orecchie. Ecco *l' experimentum crucis* per verificare se il giro terrestre tenga la testa dell'uomo dodici ore rivolta verso il paradiso, e altre dodici verso l'inferno: ecco la pietra di paragone atta a smentire il nostro rovesciamento durante la notte, il quale grande afflusso d'umori indispensabilmente ci porterebbe al cervello, e dovrebbe farci impazzire. L' opinione e il pregiudizio influiscono talora sulla mente come cosa reale; e Newton e i seguaci di lui che avessero mai scritta la difesa degli antipodi solamente in tempo di notte? Ben più che delirio quella goffa situazione ci recherebbe se tutte le notti ella andasse a realizzarsi, a meno che l'abitudine non la rendesse indifferente alla nostra specie: ma in forza dell' abi-

tudine medesima indifferentemente potremmo stare ancora a penzoloni sulla forca; e veramente basta mezz'ora onde produrci e faccia livida e terribili emorragie e per sino apoplessia.

Senza l'igneo principio, che costituisce la fluidità de'corpi, non ha luogo l'attrazione, come diffusamente io dimostrerò nella seconda Parte della mia Etiologia; ed è per questo che senza l'intermezzo del grasso o dell'olio i piani levigatissimi di Musschembroek non restano punto aderenti fra loro; egli è per questo che il vischio medesimo non si appiccica a cosa alcuna quando è secco; ed è per questo in fine che la farina, la calce, le gomme, ed in genere ogni sostanza cognita, senza umidità, senza calore, senza fluido intermezzo non s'attaccano e non possono incollare. Frattanto ciò ch'è una goccia d'acqua riguardo ad una lamina di vetro, lo è un granellino di sabbia rispetto ad un'asse grossissima di legno, rispetto ad una tavola di marmo: e se rovesciando quell'asse o questa tavola, il secco granellino si stacca e precipita all'istante della grande massa, perchè poscia roveseiandosi di

notte il nostro globo, perchè noi tutti non ci stacchiamo dalla di lui superficie? perchè un mucchio di sassi, perchè i nostri mobili, e tutto ciò che è scoeso, secco ed isolato sulla terra, perchè ogni cosa non si perderà negli abissi? perchè alla mattina, cessando di essere antipodi, non ci troveremo a mancare di tutto?

Allorchè di notte il nostro orizzonte va a diventare nadir, come fan eglino i monti di arida sabbia a restare immobili, fissi, a non istaccarsi dal loro posto? Nell' Arabia tal cosa spesso succede; e ciò prova che il vento è un ente più reale dell' attrazione newtoniana. Com' è mai che in ogni mattina di estate quando ci leviamo, quasi miracolo non gridiamo noi a vedere ancora l' adusta polvere sulle rive del Po, mentre tutta la notte precedente, quando noi seco lei fummo antipodi, quando rovesciossi la superficie della nostra sfera, quella polvere scoesa, secca e inaderente, il medesimo giuoco dovea pur fare, come costantemente lo fa, allorchè noi rovesciamo i piani su cui ne avevamo dispersa? Ammirabile non è egli assai più come sparando di notte un fucile,

un cannone, una bomba, i pallini di piombo, le grandi masse da ottanta che staccansi dal rovesciato nostro suolo per centinaja e centinaja di piedi, possano esservi attirate ancora, possano sì bene tornare indietro, come ritornano allorquando coll' esplosione altrettanto le innalziamo di giorno sul nostro zenit? In quest' ultimo caso, secondando esse la naturale e specifica loro gravità, io comprendo come debbano ricadere al suolo: ma presso gli antipodi, se del pari dovranno secondare la specifica loro gravità, il difficile, anzi l' impossibile sarà di capire come a perpendicolo discendere non debbano negli abissi, e da noi non rivedersi mai più se non alla finale riunione presso Pluto. Se stacco una linea soltanto dalla rovesciata lamina di vetro una goccia d'acqua, questa, subito piombando abbasso, indietro dall' attrazione non è più richiamata: e staccando presso gli antipodi col cannone dal rovesciato nostro suolo centinaja di piedi un sasso, questo sasso avrà dunque a tornare indietro? Si noti di più che fra la goccia d' acqua e la lamina di vetro è manifesta un'attrazione: fra il sasso e il nostro suolo non se ne scorge

nessuna, e dico nessuna perchè ho dimostrato doversi attribuire a insita e naturale gravità de' corpi ciò che i Newtoniani fanno dipendere dall' attrazione, il quale è affare ben distinto e diverso. E miracolo stranissimo, inconcepibile non sarà egli che, lanciato sul nadir col cannone una palla, sì fatta attrazione la superficie del nostro globo eserciti per essa, da superare, nella distanza di centinaja e centinaja di tese, lo sforzo naturale che colla specifica sua gravità la palla dovrà fare, onde in linea perpendicolare proseguire il suo viaggio verso gli abissi? Se così possente fosse una tale attrazione, chi di giorno dall' immediato contatto colla terra alzar potrebbe quella palla istessa una linea soltanto? Se dagli effetti argomentare dobbiamo sull'efficacia delle cagioni, io direi che quando presso gli antipodi l' attrazione terrestre può richiamare indietro una palla di cannone sparato in linea retta verso il cielo, questa palla istessa, se trovavasi del peso di sessanta libbre mentre stava sulle bilance di un areonauta sollevatosi alla metà dell' atmosfera, allorquando poi combaciasse il nostro zenit, tanta attrazione essa dovrebbe soffrire da non

bastare sessanta milioni di contrappeso onde staccarla da quel contatto.

Più sopra ho detto che una gocciola di acqua sta bensì aderente ad un rovesciato strato di vetro, ma che subito si stacca e precipita se questa goccia si moltiplica in due o in più, quando pure d'altra parte la massa del vetro si moltiplicasse milioni di volte; e come, diventando noi antipodi, i nostri immensi mari non restano vuotati? Come, tornando noi a raddrizzarsi alla mattina, come troviamo ancora l'acqua de' nostri oceani? Di certo il filosofo non mi rinfaccerà se di piccoli esempj io mi valgo onde ragionare sulla natura intera; imperocchè al pedante io risponderò che il piccolo è sottoposto alle stesse leggi, alla stessa fisica come il grande, *et in minimis rebus, saepe res magnae deprehenduntur.*

A dir vero, intendo poco come la terra nostra, quando avesse la figura dagli astronomi voluta, ai poli di lei potesse avere de' mari; e questi mari in sì sdrucciolevole posto collocati vi rimanessero in eterno,

laddove a noi riesce impossibile di far restare un istante un po' d'acqua sui laterali declivj di un uovo. Abbastanza audace io mi sarò mostrato nel dichiarare immobile il nostro globo, per quanto in contrario abbiano detto e i Galilei e i Newton e tutti i grandi maestri degli ultimi tre secoli: ma ora sono troppo innanzi per ritirarmi; e avendo poc'altro da perdere nell'opinione de' pedissequi, potrò bene azzardare altri pensamenti, che a modo mio ho coniati sulla chimerica esistenza del mondo americano presso gli antipodi.

Io credo che nessuno, percorrendo la terra, abbia mai voltato dalla sua parte inferiore: e se dalle istorie si levasse il prestigio della riscaldata immaginazione; se dai fatti conciliabili si separasse tutto ciò che l'amore della novità e dello straordinario seppe aggiugnere; in somma se raccontato si fosse quanto si è veduto e non quanto dovevasi vedere, a norma de' preconcetti sistemi che dominavano nella testa degli osservatori, in tale caso noi troveremmo che l'America resta sul nostro zenit come le tre altre antiche parti del mondo, e che appunto

ella dovea scoprirsi, siccome riempie il quarto spazio praticabile sul nostro orizzonte: spazio con cui per qualche tempo fu interrotta quella medesima comunicazione che i proavi nostri molto prima del XIV secolo dovevano avere.

Quando fosse possibile di alzare nel vero mezzo della superficie terrestre un' altissima torre, e con un filo attaccato alla cima di lei correre tanto lungi sino che da eterni ghiacci fossimo arrestati; allora, girando intorno al nostro zenit, un immenso circolo si descriverebbe, entro il quale a levante starebbe l' Asia, a settentrione l' Europa, all' occidente l'Africa, a mezzogioruo l'America. E come il nuovo mondo potrebbe esser mai al di là di questo cerchio, quando noi vi andiamo e torniamo tutti i giorni, e sappiamo che, oltrepassato l' equatore al di là di un certo grado di latitudine, un freddo insopportabile forma, con enormi montagne di ghiaccio, barriere innaccessibili a qualsiasi mortale? Leggasi in Kant i funesti e replicati tentativi fatti dai Russi onde oltrepassare quel gran cerchio, ossia per raddoppiare la punta che sta fra le riviere di Pesinga e di

Lamur. Quanti sagrifizj all'umanità non costa l'idea del veneto Cabotta, il quale trovar volea il passaggio del nord-ovest al mare del sud, motivo per cui egli trovò Terranuova, e l'infelice Hudson la baja a cui diede il suo nome!

Il mio gran cerchio comprende dunque tutte le quattro parti del mondo; e se la periferia della terra, che è praticabile dagli uomini, perfettamente non è circolare quanto il supposto cerchio, ciò dipenderà dal passaggio del sole, il quale dove più dove meno porta luce, tepore e aura vitale. Si rifletta per altro che questo sole medesimo, quanto più fa guadagnare dalle parti ove nasce, ove tramonta e dove fa il solstizio d'estate, altrettanto fa perdere nelle parti settentrionali: e perciò agevolmente noi spiegheremo perchè tanto augusta sia l'Europa, la quale appunto rimane tutta al nord; perchè l'Africa sia un po' maggiore, siccome posta all'occidente gode di più la benefica influenza dell'astro luminoso; perchè l'Asia superi l'Africa, essendo essa collocata all' oriente, ed essendo ancora più meridionale dell'altra; perchè finalmente l'America, tro-

vandosi intieramente a mezzogiorno, faccia 4,940,780 leghe, quando le altre tre parti prese insieme fanno appena 2,140,213. Queste mie idee confermate le trovo da Buffon, nell'occasione che dà le carte geografiche dell'intero nostro globo (1), dicendo egli che il centro del mondo antico rimane a 16 o 18 gradi di latitudine boreale, mentre il centro del mondo nuovo rimane a 16 o 18 gradi di latitudine australe. Partiva Buffon da supposizioni diverse dalle mie; ma nell'interpretare la natura io non mi valgo di opinioni, e cerco sempre di conciliare colla possibilità delle cose i fatti e le osservazioni altrui.

Senza passare al di sotto del nostro pianeta nè dalle sue parti laterali ugualmente scivolanti e pericolose, io dunque non vedo in esso che un solo piano orizzontale, e questo lo suppongo molto più lungo ed esteso che non immaginano coloro dai quali metà de' viventi vien collocata al di sotto, ed il resto al di sopra ed ai lati della terra. Codesto piano poi dovremo ingrandirlo anche

---

(1) St. Nat. T. 1. pag. 241, 260. *Venezia*.

di più, perchè bisognerà aggiugnere ad esso l'ampiezza de' mari, che impraticabili sono per noi al di là dell' 80, 12 di latitudine, sia per motivo che l'acqua senza fluidità non porta navigatori, sia perchè l'eccessivo rigore del freddo diffonde orrore e morte a chiunque ardisca portare il passo tant' oltre. Non fu capriccio o vanità quella che m' indusse a discostarmi dal consentimento universale; ma è stata la forza di una serie infinita di fatti, dai quali trovandosi l'intelletto mio assediato, egli non avrebbe potuto trionfare senza risolversi di non istudiare sui libri che la nuda esposizione delle cose, badando bene dall' entrare nella prevenzione degli scrittori, i quali trasformano gli oggetti a guisa degli atrabilarj guardandoli attraverso le loro chimere.

Sopra la situazione dell' America, ecco quanto mi è sembrato di poter raccappezzare, connestando le mie idee colle tavole geografiche di Buffon, poste nel primo tomo della sua Istoria Naturale. Ivi sembrommi vedere che mancasse il quart' angolo visibile e abitabile dagli uomini, allorchè il nuovo mondo non si comprendesse nel gran cerchio

orizzontale da me immaginato, tirando de' raggi dall'equatore sino alle regioni da cui eterni diacci ci terranno mai sempre divisi. Infatti posta sull'immenso piano terrestre l'Asia a levante, l'Europa al nord, l'Africa a ponente; vuota, impraticabile, deserta, dovea esser forse tutta la parte meridionale, quella che dal sole è maggiormente favorita, vivificata ed estesa? Questa parte primogenita, più bella e più illuminata, dovea anzi non avere esistenza, e in luogo di compiere la perfetta figura del circolo, formare dovea forse dell' umana sede un trepezio?

Io mi ribello sempre alle scuole per mettermi dal partito della natura; e quando di una mancanza non trovo ragione sufficiente, o accuso la nostra ignoranza, o mi studio di trovarvi compenso. Nel modo con cui ho disposto le cose, tutto diviene conciliabile; e la natura avrà il suo braccio destro che nelle loro questioni i ciechi matematici le avevano troncato. Anzi che maravigliarci, riputeremo cosa evidentissima e necessaria che in alcuni punti l'Asia debba unirsi al continente americano; e si compiaceremo di aver rettificate le nostre idee con monumenti

di storia e vecchj e nuovi. Daremo eziandio ragione perchè attendibili non siano simili passaggi nell'Africa, e tanto meno in Europa, siccome il mar rosso s'interpone fra la prima e l'America, ed una striscia dell'Asia prolungasi tanto verso il continente degli Europei, che ben lontani li pone dal terrestre contatto col mondo cui essi conquistarono. Non si creda che il tragitto dallo zenit al supposto nadir, ai pretesi antipodi, sia precipitoso, sia un salto più spropositato di quello di Leucade: egli anzi è pianissimo, ed è per terra.

L'America, dice Carli, s'avvicina propriamente all'Asia dove più, dove meno; e i passaggi dall'uno all'altro continente sono certi, quantunque per ragioni di venalità e di politica dai Russi si tengano celati. Il Gesuita Grellon, dopo le missioni al Canadà, passò a quelle della Cina, e viaggiando nella Tartaria, incontrò una donna Urona che avea catechizzato in America, la quale era stata presa in guerra e trasportata di nazione in nazione. Parimente una Spagnuola della Florida fu condotta di terra in terra; e poi, sposata da un Tartaro, fu portata alla

Cina. I Tschuktschi sono tremila famiglie che abitano la costa dal seno di mare Anadir sino al capo Est e sino al promontorio Schelatzokoi: eglino sonosi ribellati alla Russia, trafficano cogli Americani, e portan loro via le donne quando guerreggiano. Charlovoin pretende che i due continenti si uniscano dalla banda del nord americano, e dice che le ultime navigazioni de' Giapponesi danno luogo di credere che vi sia un breve tratto dalle terre russe a quello; anzi che questo tratto non consista che in una baja, all' insù della quale si può passare *per terra* dall'Asia all'America (1). Se sono vere le carte recenti de' Moscoviti, pare che dalla punta orientale della Tartarìa sino all'America settentrionale non vi sia più di quattro o cinquecento leghe; mentre, secondo Green, non avvene più di 24. Questo prolungamento dell' America verso l' Asia è stato marcato ancora nelle antiche carte italiane, nelle quali è segnato uno stretto detto d' *Anian*, stretto ove forse è più sicuro il transito a piedi sui ghiacci che per mare. Bisogna

---

(1) Kant, G. F. T. 3. pag. 30, 81, 200.

notare che i fiumi della Siberia portano nel mare glaciale una quantità esterminata di diaccio, la quale chiude per molto tempo la bocca di quello stretto; ed ecco perchè le navi europee non abbiano potuto mai avanzare e passare. Costantino Phipps per ordine del re d' Inghilterra ne tentò il passo, ma sempre fu in pericolo di restare inghiottito dai ghiacci, ed ebbe la fortuna di potere tornare addietro colla nave nell' agosto del 1775. Stoller ha scoperto al di là di Kamtschatka una delle isole dell' America settentrionale; e dicesi infatti che i Tartari di Kamtschatka passarono a California, la quale resta al nord-ovest dell'America. Ecco i due punti in contatto o almeno i più prossimi al nuovo mondo. I Professori Russi hanno trovato a Kamtschatka delle manifatture giapponesi di ferro; e siccome il ferro vi si chiama *shish*, i Giapponesi perciò vengono detti *shisman*. Fra Kamtschatka e Beering havvi la terra Puchochotekes; e se questa è la punta del continente americano, dall'Asia egli non può dirsi disgiunto.

Ciò posto, a che dunque lambiccarsi il cervello per trovare una causa straordinaria,

la quale abbia disgiunto il vecchio dal nuovo mondo, quando questi due pretesi mondi sono stati, saranno e attualmente sono uniti ancora? Egli è noto l'assunto di Bailly onde provare che la vecchia esistenza dell'Atlantide si trova tutta intera nell'America; e noto parimente sarà aver supposto costui che quel continente siasi sommerso e da noi disgiunto per un cangiamento dell'asse terrestre: cangiamento che portò i poli ai punti d'oriente e d'occidente, e portò l'equatore al vecchio meridiano. Gli sciocchi ed i genj s'incontrano; e tanto è vero che, a corroborare un tal sogno, un altro matematico, Whiston, subito pensò d'avvicinare una cometa alla terra, dopo di che l'orbita sua, di circolare, divenne elittica: d'altra parte il sole, che da prima era al centro di un circolo, si trovò al fuoco di un'ellissi corrispondente al luogo dell'attrazione della cometa, la quale, durante il suo perielio, discendendo nel piano dell'eclittica, fece prolungare l'anno di dieci giorni, un'ora e trenta minuti.

Non è vero che il periodo dell'anno siasi alterato; e se i primi nostri padri lo facevano solamente di 360 giorni, se gli Egizj

ebbero sino a tardi lo sbaglio di sei ore nell' anno siderale, ciò è dipenduto dal pregiudizio pel tondo numero di 60, e per non esser nati bravi osservatori se non da Ipparco in poi. Quali puerilità e stiracchiature per accreditare un delirio! Basta che i matematici intraprendino una qualunque filosofica discussione, perchè il loro aspetto, come quello di Medusa, inaridisca e deturpi ogni cosa.

Crederebbesi adesso che i calcoli de' matematici invitati in tutta l' Europa da Gregorio XIII, andassero come un anello in dito alla misura dell' anno cui chiamarono perpetuo? Un anno simile, che tuttora noi seguitiamo, fu censurato da Scaligero e da Calvisio. Il primo fece *de emendatione temporum* un' opera che si soprannominò *divina*, ma che niente meno fu combattuta dal Padre Patavio; mentre il Padre Pogi convinse di errore e Scaligero e Patavio e Baronio, e la maggior parte de' cronologisti. E noi successori di un Riccioli, di un Newton, di un Cassini, noi con un' armata di altri prodi, ci stiamo tranquilli ne' nostri dubbj, nè ci diamo la pena di smentire o

rettificare le osservazioni di codesti formidabili Aristarchi, a favore de' quali milita tuttora una stravaganza di stagioni e incomprensibile e vergognosa!

Infatti ai tempi di Cesare il verno veniva in autunno, l'estate in primavera; e attualmente le stagioni vengon esse quando il calendario le accenna? L'anno di Romolo era di dieci mesi, cominciando da marzo, e terminando in decembre: ma Numa vi aggiunse subito i due mesi mancanti, più gl'intercalari per consumare i giorni superflui. Ciò malgrado, l'anno di confusione o di correzione instituito da Cesare, non fu che di 15 mesi secondo Svetonio, e di 445 giorni secondo Censurino; e vogliamo noi dire che nel giornaliero disordine delle stagioni noi pure anche adesso dieci giorni di errore non ci fosse dato di calcolare?

Fra i tanti progetti presentati a Gregorio XIII, uno se ne dovea preferire; e questo fu quello forse del matematico che nel calcolo avea più sapienza? Quantunque Luigi Lilio alcun saggio di algebra sublime non abbia inventato, quantunque scoperte e opere non abbia pubblicate, per cui la posterità

debba riguardarlo come oracolo, pure il piano di lui fu consecrato con bolla del 1582; e noi nel soscriverci a tale decisione non vogliamo fare personali e odiosi confronti cogli altri competitori, sentendoci incapaci di poter conciliare le altre vicendevoli e mostruose discrepanze, le quali dovrebbero essere insopportabili in una scienza sedicente esatta.

Dopo la schiatta de' matematici, nel ruolo degli uomini inutili, stucchevoli e perniciosi, io riporrei gli antiquarj, i quali, colla specie di scienza ad essi soli riservata, il *pro* il *contra* il *fas et nefas* ugualmente appoggiano e dimostrano. Mi restringerò a dire trovar eglino in Varone, in Strabone, in Pomponio Mela, in Diogine Neapolita, che altre volte tramontava il sole a levante e nascea a ponente, e che del pari venere cangiò corso e figura, senza dirci se uguale stranezza siasi fatta dagli altri cinque pianeti, i quali con venere vanno adesso bastantemente d'accordo. Con che fine, dimanderò io, stiracchiare tutta questa erudizione? Per ispiegare la sommersione dell' Atlantide, o la disgiunzione dell'America dal nostro con-

tinente? E qual nuova catastrofe, cognita a scrittori venuti dopo Strabone, avrà poscia ricongiunti i due continenti come trovansi adesso dai Russi, dai Giapponesi, dai Tartari? Se per disgiugnerli venere e il sole hanno cambiato corso, ora che dalla parte dell'Asia sono a contatto, non dovrebbero que' due astri essere omai tornati alla primitiva condizione di tramontare all'oriente e di sorgere all'occaso, come ne' remotissimi tempi ricordati da quegli antiquarj? Secondo i calcoli di Ticone, anche l'equatore dovea andare a poco a poco al polo, e le regioni glaciali alle zone torride; ma Chazellez trovò l'altezza del polo d'Alessandria tale e quale l'avea lasciata Tolomeo, per la stessa ragione che noi troviamo le montagne ove le ha lasciate Maometto, quantunque tutti i Turchi credessero che a un ordine di lui sarebbero corse di paese in paese a flagellare gl'increduli. Non vi vogliono nè ordini nè calcoli per operare nella terra cangiamenti di tal natura; e chi ha buon senso non vede in quel Profeta che un impostore, ed in Whiston, in Bailly ed in tutti i sommi geometri del loro partito, altrettanti imbecilli,

i quali nell' Atlantide sommersa ponendo l'America, sogliono sempre replicare: *non sine concussione mundi tanta mutatio est.*

Gli antiquarj, a forza di rivangare e di ritorcere le vaghe espressioni de' geroglifici e delle pitture, sono arrivati a provare che Espero, fratello di Atlante, passò in Ispagna, ove fu il dodicesimo re; e chiamato per questo il suo regno Esperia la quale possedevasi da Carlo V; dunque Carlo V avea legittimi diritti sull' Atlantide ossia sopra il nuovo mondo. Stazio Seboso afferma che dalle Gorgadi all' Esperidi vi vuole un viaggio di 40 giorni, e appunto s' impiegano 40 giorni dalle Canarie per passare in America. Le isole Canarie erano note a Plinio, e sotto il dominio degl' Incas eravi la provincia di Canar. Gli antichi popoli dell' isola di Teneriffe erano i Guanchi, ed i Guanchii si trovano a cento leghe dal Paraguai, come al Perù v' erano gli Anchi. Sileno insegnò a Mida che l' Europa, l' Asia, l' Africa erano isole, quando il vero continente stava al di là dell' oceano, ove gli uomini avevano la figura di giganti, ed ove trovavasi molt' oro ed argento. Nel XIV secolo si costruirono carte

geografiche a Venezia in cui erano segnate le ultime isole dell'oceano verso l'America; e il Procuratore Foscarini ne avea una fatta nel 1439, dove si trovava un'isola nella situazione all'incirca di S. Domingo.

Atlante era propriamente il duce de' popoli venuti dall'occidente per conquistare parte dell'Africa e dell'Europa, e da esso Ercole l'Egizio imparò la sfera ed i primi elementi di astronomia. La scrittura geroglifica si chiamava in Egitto linguaggio atlantico, linguaggio che Pittagora e Platone impararono per leggere sulle colonne di Teeut que' segni medesimi che si trovarono di poi presso i Messicani. Questi popoli dissero procedere dalla provincia Aztlan, ed erano anch'essi riconosciuti sotto il nome di Atlantidi. Ercole in seguito ha dovuto combattere cogli Atenei che erano popoli americani ed erano quegli stessi che sotto il nome di Titani o Patagoni dopo Colombo sonosi riveduti allo stretto di Magellanes. Dai libri Egizj Solone ha rilevato che al di là delle colonne d'Ercole eravi un'isola più grande dell'Asia e della Libia, la quale fu fondata da Atlante, mentre invasi i luoghi prossimi

da Gadiro fratello di lui, chiamavansi Gadirici. D' altra parte poi i nomi di Atlante e di Ateneo erano frequentissimi nell'America, essendovi nazioni, provincie, strade che nominavansi Cinatlan, Tiz-Atlan, Atlan, Itz-Atlan, ec. Tutti gli abitanti delle cordilliere chiamavansi Anti o Atenei; e la città di Tangi nell'Africa occidentale, che è rimpetto all'America, si chiama Ante. Religioni, scrittura, tradizioni, costumi, cerimonie sacre e religiose, e moltissimi termini di lingua sono comuni fra gli Egizj ed i Messicani, come fra i Cinesi e i Peruviani; ed io la lunghissima storia me ne risparmio, rimandando alle lettere americane del nostro Carli. Era reciproca tradizione nel mondo nuovo che i proavi loro fossero passati a conquistare l'Oriente; e Montezuma, nell'accogliere Cortes, disse riconoscere in lui il figlio del sole e il legittimo discendente del suo Quezecoal.

Grozio fa discendere i popoli settentrionali d'America dai Norvegi, di là passati per la Groenlandia; ed i popoli meridionali, dai Cinesi, dagli Etiopi e dagli Africani. Non vogliano i geografi che la Groenlandia sia

un'isola, ma che coll'America sia congiunta dalla parte dell'ovest; e monumenti ritrovansi, tre secoli prima di Colombo, ove apparisce che i Norvegi spinsero le loro corse sino a Terra-Nuova. Tanto è vero che i Groelandesi popolarono il settentrione dell'America, come l'Isola-Bella, la Terra di Labrador, quanto si vede negli Eskimeau delle persone con viso piatto, naso piccolo non ischiacciato, pupilla gialla, iride nera; per le quali cose ad essi molto più assomigliano che a qualunque altra nazione. Cook prese un sacerdote delle Isole di Taiti, e questi trovò che nella nuova Zelanda parlavasi la sua lingua e professavasi la sua religione. Sebbene un luogo sia distante dall' altro 2580 leghe, pure bisogna dire che gli Otaiti vi siano passati, poichè nella Nuova-Olanda si parla tutt' altra lingua, e questa non resta più lontana dalla nuova Zelanda che di 780 miglia.

Albuquerque trovò negli abitanti di Ceylan i medesimi costumi e governo che nelle montagne di Scozia. Ora l'isola di Ceylan resta appunto al termine dell'Asia orientale; e vuole Raynal che essa sia l'isola di

Taprobana, quell'istessa ove il liberto Anuio Claudio fu portato da una burrasca, quella ove si trattenne sei mesi e dove, informando gli abitanti della potenza romana, essi vi spedirono quattro ambasciatori, i quali si sorpresero moltissimo vedendo a Roma le ombre loro a non cadere verso il sud ma verso nord, vedendo le costellazioni della grand' orsa e delle plejadi non visibili nel loro paese, vedendo il sole a montare dalla mano sinistra e tramontare dalla destra, mentre a Taprobana succedeva il contrario. Egli è facile a disorientarsi navigando senza bussola, o viaggiando in tempi nuvolosi o chiusi in una nave o in una carrozza; e nelle nuove città ove capito io mi sorprendo sempre quando la prima volta veggo il sole a tramontare. Se mi regolo dall' orientatura del mio paese direi, per esempio, che il vero punto d' occidente dovrebb' essere parallelo in Milano alla porta anteriore del Duomo, ed invece vedo il sole a cadere alla destra del medesimo; per il che il mio ponente è divenuto nord, e il mio levante mezzogiorno Pare piantato questo paese per perdere un uomo, e fuori di porta io subito mi ritrovo.

Annio Claudio fu dunque dal caso gettato nell' isola; ma come a caso dovevano quegli ambasciatori andare a Roma? Avevano forse vascelli onde condursi in alto mare con certa scienza? Annio avrebbe mai prestato il proprio a zotici isolani, senza paura di perderlo? Io dico invece che quello era tempo più prossimo agli Atlantidi, per i quali il passaggio dall'America all' Asia era facile, ampio e comodo; e che, nel modo istesso con cui i Titani, i Patagoni, gli Atenei corsero e tutta l' Asia e quasi tutto il nostro continente, meglio assai i Taprobani potevano *per terra* trovare la strada sino a Roma.

Io non garantisco della verità e sicurezza di questi storici monumenti; ma comunque siano o sono favolosi, ed eglino non ismentiranno mai l' unione attuale del ponente dell'Asia col nord del nuovo mondo: o essi dovranno riguardarsi come cose di fatto, e che ne avverrà egli? Noi concluderemo allora che gli antichi Americani seppero meglio di noi approfittare di quell' unione onde passare presso di noi a stabilire la potenza e le loro generazioni. Volontieri io mi persuado

che in que' tempi assai remoti il contatto dell'Asia coll'America fosse più continuato, più libero o meno interrotto dalle acque del mare, le quali si ritirano da una parte e si estendono da un'altra, cambiano corso e si abbandonano a declivj diversi. Tal cosa si fa certamente *sine concussione mundi*; poichè de'vecchi ancor viventi veggono attualmente le rive di Goro cento e più miglia discostate da noi: Damiette nel secolo XIII era un porto; Pisa lo era del pari: la città di Adria era altre volte alle sponde del mare: Ravenna era il principale porto dei Romani; ed in Kant (1) esempj infiniti si leggono di cangiamento nel letto di certi fiumi e di certi mari. Il clima medesimo de'paesi cangia perpetuamente, come leggesi in una bella dissertazione (2) che ciò è avvenuto in Italia da poco tempo in poi; mentre il corso del sole è lo stesso, ed i poli della terra immobili al loro posto sono restati. Questi cangiamenti, anzi che procedere da scombussolamento generale, procedono piut-

(1) Geog. F. Tom. II, pag. 263.

(2) Opuscoli scelti, Milano.

tosto da circostanze locali, come da vulcani spenti, o da vulcani scoppiati, da venti richiamati o sospesi in virtù di quelle enormi accensioni, dall' ombra delle montagne la quale col tratto de' secoli rende sensibile il suo influsso sull' ambiente, dai boschi ingrossati, inspessiti *o distrutti*, da ammassamenti di ghiaccio e di neve che nel corso dell'anno non arrivano più a liquefarsi, e sono cagione di progressivo ammassamento nelle rigide stagioni successive ec. ec. Ecco i sufficienti motivi che avranno interrotto il commercio fra la patria degli Atlantidi ed i posteri da quelli propagati nelle altre tre parti del mondo; e questi motivi, fondati sull' andamento naturale delle cose, mi sembrano molto più ammissibili dal filosofo, che il rovesciamento di polarità nella terra, il cangiamento di figura e di corso in venere e nel sole, la catastrofe in somma a noi recata dalla cometa di Whiston.

Passavano dunque gli Atlantidi dal vecchio continente al nuovo, ed a vicenda colla facilità medesima con cui sul nostro piano orizzontale noi passiamo da nazione in altra nazione: e come allora per tutto l' orbe

eglino si erano sparsi, ben sorprendente deve essere che accorti non siansi mai di essere antipodi nella loro patria, mentre il corso del sole e de' pianeti, mentre l'ombra del giorno e l'ombra che a lume di luna noi vediamo, mentre altre mille circostanze far dovevano sull'animo loro l'istessa maraviglia cui provarono gli Spagnuoli arrivando in America, cui provarono gli Americani trasportati in Ispagna. Atlante, l'inventore della sfera, il maestro di Ercole in astronomia, sì poco intelletto dovea avere da non sospettare gli antipodi! Da vantaggio si rifletta che presso gli Atlantidi la navigazione era molto indietro; anzi la storia, che fa menzione di cento loro prodezze, non parla di lei se non ai tempi de' Fenici, e della bussola poi molto più tardi. Ne vien dunque di conseguenza che la comunicazione dell'Asia coll' Atlantide fosse per terra, come abbiamo veduto che lo è attualmente; con questa differenza per altro che se allora era libera da per tutto o in molte parti, adesso non lo è che in alcuni punti conosciuti dai Russi, perchè attraversata da montagne di ghiaccio, da scoglj e da maggiori progressi che il

mare potrà aver interposto. In aprile i ghiacci cuoprono lo stretto magellanico che termina al mezzodì di America; e le regioni più avanti verso il polo antartico sono impraticabili, come pure impraticabili sono i confini dell'America settentrionale verso il nord, per cui ignorasi se siano una grande penisola, o un vasto continente. A convalidare la mia opinione riporterò alcuni passi che io traggo dalla storia della Cina, stampata a Milano nel 1807, alle pag. 183, 195, 196. ec.
« All'oriente di Kamtschatka havvi un immenso tratto che si avvicina all'America settentrionale; e par probabile che anche al giorno d'oggi vi rimanga una specie di comunicazione per mezzo di una catena d'isole. Forse l'Asia e l'America erano anticamente unite per via di un istmo, il quale sarà stato distrutto da un terremuoto . . . Se vuolsi credere alle notizie ricevute da Pietroburgo negli ultimi anni, si tiene come scoperta la connessione dell'Asia per mezzo d'isole . . . La nuova terra scoperta dal Capitano Behting 50 miglia all'oriente di Kamtschatka è popolata, e sono abitate ancora le isole e il continente fra Kamtschatka, il Giappone e la California;

onde può credersi che i nativi di California e delle parti adiacenti dell' America siano provenuti dal Giappone, il quale è più vicino alla terra di Schinar, ov' era adunata, prima della dispersione, tutta la razza umana. »
I monumenti d' antiquaria, convalidati dai monumenti odierni, servono dunque a giustificare tanto meglio il mio assunto e il mio ragionamento, che è quello di proseguire il piano dell' Asia lungo tutto l' America, di ridurre la superficie intera del globo ad un piano solo orizzontale nel quale, quando fossero comprese le quattro parti del mondo, compito sarebbe il circolo da me immaginato se si tirassero de' raggi dall' equatore sin dove un freddo estremo c' impedisse di andare più oltre. Io mi stupisco moltissimo come questo mio pensiero a mille e mille volte non sia venuto, dopo che tanto si è parlato del nuovo mondo e dell' Atlantide, e dopo specialmente che tanto si è discussa l' esistenza o non esistenza degli antipodi. Egli sarebbesi veduto naturalissimo e necessario quando, dalla parte orientale, paragonata si fosse la distanza dalla Spagna a Pekino; e voltandosi allora a mezzogiorno, ben facil-

mente si dovea capire che da questa parte restava una grande estensione di paese a conoscersi dai popoli moderni. Per avere una tal cognizione bastava guardare in cielo, a tre parti del quale facevansi corrispondere tre parti della terra; e restando un quart'angolo, a cui le nostre cognizioni terrestri non avevano niente da fargli corrispondere, questo quart'angolo sulla terra si dovea ricercare. Ecco l'estesa parte di mondo che Colombo s'ingegnò di scuoprire; ed ivi costellazioni diverse, altre dieci mila stelle meridionali, e in una parola, un mezzo cielo tutto nuovo ci venne concesso di vedere.

Siccome in ogni notte serena non iscorgesi dall'orizzonte della terra se non la metà del cielo stellato, ossia non iscorgesi che sei fra le dodici costellazioni, era ben naturale l'immaginare che per vedere il restante ci mancava sul globo il corrispondente posto; e quando infatti si proseguì il piano nostro orizzontale lungo l'America, allora in possesso ci siamo trovati di tutto ciò che qui abbasso al cielo stellato corrisponde. S. Tommaso ha fatta questa riflessione mentre commentava il secondo libro di Aristotele *de*

cœlo et mundo; e ne concluse « restare la terra talmente nel centro del nostro universo, che in due parti corrispondenti dividevasi il cielo ». E per verità fintanto che non possedevasi sul globo se non se due milioni di leghe, per quanto lungi da noi la vista si slanciasse, non abbiamo potuto vedere che sei costellazioni, per esempio, in una data stagione; e dopo scoperta l'America guadagnandone altri quattro milioni, dieci mila stelle meridionali furono subito conquistate da Le-Caille; e allora dagli Americani, passati presso noi, per la prima volta si è potuto vedere quel *deficit*, di cui a vicenda noi fummo ricompensati passando presso loro. Se la terra girasse, il cielo, che non vedesi di giorno, vedrebbesi di notte; e perchè di notte diventando noi antipodi, perchè occupando di notte il posto nello spazio che dodici ore prima occupavasi dagli Americani, perchè non ci deve esser fatto di vedere in un giorno istesso tutte le costellazioni? Perchè, se non iscuoprivasi l'America, dieci mila stelle meridionali sarebbero rimaste per noi come non esistenti?

Io amo di più allargare, colla mia filo-

sofia, il suolo che calpesto, di quello sia angustiare, colle idee degli scolastici, la nostra abitazione quasi in un punto geometrico, ove non potremmo fare una lunga passeggiata senza girarvi d'intorno, come fa la formica sopra il teschio del cadavere cui non vuole abbandonare: mentre se sopra un atomo dell'universo noi fossimo collocati, girando col moto di rotazione e col moto dell'eclittica, tutto quello che si potesse vedere in cielo presto presto sarebbe veduto. Copernico medesimo ha forse cercato di deludere la sua coscienza e di riparare all' obbjezione di S. Tommaso portando le stelle a spropositate distanze; e tal cosa l'abbiamo rimarcata nel tempo che dicevasi aver data Ticone alle medesime un'enorme velocità, quando Copernico vi ha data una grandezza superiore al nostro giro dell'eclittica e prossimo a quattrocento novanta milioni di miglia. D'altra parte, se fosse reale l'esterminato giro della terra attorno al sole, ben lungi dal potere scorger le dodici costellazioni, noi appena potremmo vederne un terzo o un quarto: ma una matematica astrazione bastò a sciogliere l'enigma, e fu il con-

siderare come un atomo l'orbe dell' eclittica medesimo.

Dopo riflettuto che mancava sull' orizzonte terracqueo il quart' angolo corrispondente al cielo, Colombo, per cercare l' America, a colpo sicuro si diresse alle regioni meridionali, come io stesso diretto mi sarei dopo il ragionamento naturale più sopra indicato : » ma le correnti del mare, aventi notabile » estensione e direzione sempre opposta al » cammino di lui, l' arrestarono sul più bello » e lo obbligarono, anche nel suo secondo » viaggio, a dare indietro e andare a pren- » der volta all' occidente. Egli non credea » che fossero correnti quelle che gl' impe- » divano di avanzarsi, ma pensava che quivi » il mare andasse alzandosi verso il cielo, » e che forse andasse seco lui a congiun- » gersi dalla parte di mezzogiorno. » A me non occorre di più per combattere il giro terrestre; e un tal fatto compie la serie delle objezioni per condannarlo a eterna derisione. Se fatte girare con grandissima velocità un secchio d' acqua, voi vedrete il liquido a regurgitare alla periferia ossia ai poli, e a deprimersi al centro ossia all' equa-

tore. Ecco un altro fatto che è incontrastabile, a differenza della teoria di Newton; ma essendo ancora in diametrale opposizione con essa, chi di loro cederà? Posto che Newton medesimo ed i geologi matematici sono obbligati a supporre che la terra da principio fosse fluida, io dico che essendo essa cedevole, mobilissima, scorrevole, necessariamente doveva dare esecuzione al moto cui le veniva impartito dal gagliardissimo suo giro; e con questo moto ella per conseguenza dovea espandersi, dilatarsi in tutta la possibile estensione, a meno che degli ostacoli non avesse trovato i quali vi si fossero opposti. Una delle due: o voi ammettete che Dio abbia messo la terra fra altissime palizzate, e queste dovranno esservi ancora, sia perchè la materia non si distrugge, sia perchè nelle sue opere pone il Creatore il suggello dell'eternità: oppure voi ridete di questo miserabile compenso, a cui i fanatici potrebbero ricorrere per la smania di far trionfare un sistema che insegnano da molti lustri. Se negansi i pilastri o le palizzate, allora bisognerà dire che, in forza del moto, il liquido nostro globo si sarà appianato e

disperso in tutta l'estensione dello spazio, riducendosi allo strato il più largo e il più sottile che umana intelligenza possa figurarsi; per la qual cosa non mai elevato sarebbesi all'equatore, ma solamente avrebbe regurgitato e sarebbesi disteso ai poli; non mai conformato sarebbesi in cipolla, come pretendesi, ma conformato si sarebbe nella figura alla cipolla la più contraria. Del pari, se adesso egli girasse, l'acqua dei mari non potrebbe fare nè più nè meno di quello avesse fatto altrevolte la terra: ma siccome ora il mare fa tutto il rovescio, vale a dire, si deprime ai poli, e la sua elevazione impedisce a Colombo di progredire verso l'equatore; dunque il supposto giro è smentito, dunque è falsa l'ipotesi che con tanta sicurezza si predica sulle cattedre.

Ma nel secchio mi si dirà essere le sponde quelle che fanno innalzare l'acqua alla circonferenza, e la fanno deprimere nel mezzo: ed io risponderò che alla terra medesima abbisognano le sponde, altrimente sarebbesi dispersa nell'immensità degli abissi. Infatti quando nel secchio non vi fossero le sponde le quali tenessero l'acqua in moto, ove

quest' acqua anderebb' ella girando impetuosamente quel vaso? E dove andata sarebb' ella la liquida materia terrestre, allorchè girando dugento volte più veloce di una palla di cannone, non avesse avuto delle barriere che entro ad un limite non l'avessero circoscritta? Siccome per altro verun mortale non ha mai oltrepassato gli agghiacciati poli e non ha mai verificato codeste barriere, così se un partito di geologi le sostenesse, con egual diritto un altro partito può fare supposizione contraria: e per vero dire, l'idea di barriere, messe come palizzate intorno al globo, è una idea tanto goffa che poco consonerebbe coll'ammirabile semplicità della creazione, e poc' onore farebbe al Supremo Architetto. Ciò malgrado, chi volesse barriere, concedo barriere, purchè mi segua nelle conseguenze che sono per dedurre. Se *ab initio* la terra era fluida, coll' infernale suo moto ella avrebbe dovuto slanciarsi alle sponde, le quali opponendo a lei della resistenza, l'avrebbero obbligata a fare la medesima figura che fa l'acqua entro ad un girante secchio. Dopo che col lasso de' secoli la terra e le sue palizzate si fossero indurite,

proseguendo il suo giro, ella tuttora dovrebbe costringere le acque dell' oceano a presentare il medesimo fenomeno, tanto più che quelle chimeriche barriere e le solide sponde del mare medesimo mettono l' acqua in circostanze identiche come appunto fosse in un secchio: ma nondimeno trovando noi anche adesso, come Colombo, nelle acque dell' equatore tutto l' opposto dell' acqua nel secchio, ne segue perciò che, in ogni supposizione immaginabile, la teoria delle scuole sta in diametrale opposizione coi fatti.

E buffoni non son eglino dunque e Newton e Maupertuis ed Ugenio e tutti gli accademici parigini, i quali occuparono per un secolo l' Europa della figura del nostro pianeta, mandarono spedizioni in Lapponia ed in America per rettificare se accostandosi all' equatore i gradi del meridiano scemavano o accrescevano, e in ultimo conclusero il rovescio di quanto esser dovea in fatto, il rovescio di quanto prescriveva la ragione? Tutti quegli atleti uniti insieme tanto senso comune non ebbero essi da immaginarsi l' effetto che una massa d' acqua dovea offrire entro ad un girante vaso? Un altro Diogene

vi volea che in piena Accademia una grossa trottola di rame facesse girare, ove, se avesse chiuso dell'acqua col deprimersi questa al centro e coll' espandersi ed innalzarsi alla circonferenza, gli avrebbe tutti confusi e svergognati.

La costruzione materiale del globo istesso depone contro il moto della terra, imperocchè le più alte montagne sono appunto presso l' equatore in America; quando il globo prima di consolidarsi dovea all' equatore offrire un' immensa centrale incavatura a similitudine del secchio d'acqua girante. Questa riflessione in parte è stata fatta da Humboldt medesimo, allorchè alle regioni equatoriali del nuovo mondo vide non solo le cime più elevate che si conoscano, ma eziandio osservò le pianure più ampie, le valli più depresse, le incavature le più profonde. Sa bene il filosofo che simile contrasto non potrebbe aver luogo quando la rotazione del globo fosse e fosse stata affare di fatto; poichè, a fronte di una causa sì potente come dovea essere questo giro, gli effetti dovevano essere identici, uniformi, universali; e secondo i matematici all' equatore non

dovevano nascer piani, valli e bassure; e secondo me, all'equatore la terra dovea offrire la figura di un piatto concavo e non mai l'esterminata conglomerazione de' monti i più alti che occhio umano abbia contemplati.

Regge il medesimo argomento se si applica ancora allo stato attuale di que' mari; avvegnachè, se reale fosse il moto del globo, e fosse così veloce da correre 15 miglia e mezzo ogni battuta di polso con una velocità 211 volte maggiore di una palla da cannone, Colombo nell' andare all' equatore sarebbe disceso in una smisurata buca, quando viceversa tant' alte trovò le acque da dover ritrocedere e creder sempre che all' equatore elleno andassero a congiugnersi col cielo. Scaligero trovava nella spiegazione del flusso marino l'*opprobrium philosophorum*: quantunque Eulero abbia riportato il premio nel trattare questa materia, pure sostiene che l' attrazione lunare *cum saniori philosophandi methodo nullatenus consistere potest*; e quindi nel dar io spiegazione di questo fenomeno farò vedere nella mia Etiologia quanto più giovi saper ragionare che distendere calcoli sublimi.

Onde professare ateismo o empietà bisogna essere o instupiditi da crassa ignoranza o abbarbagliati da troppi lumi; e siccome gli Enciclopedisti francesi erano matematici, eglino di certo non saranno stati nel secondo caso. Infatti il moto della terra non è egli l'Achille degli argomenti che oppongono alla Bibbia, per provare che l'autore di lei è ben tutt'altro che l'autore delle cose, essendosi egli dichiarato ne' passi di Giosuè e in altri ancora quale impostore ignorantissimo della fisica e della meccanica celeste? Ma veramente, dopo la lunghissima nostra discussione sopra codesto moto, un tal rimprovero si troverà egli giusto e plausibile? Altri argomenti vi vogliono, altre teste e altri studj per assumere sì ardui impegni; e le tante scene per Galileo si risolvano in baje, allorchè si legge in Andres che a Roma fu trattato con tutta umanità, con molti onori e rispetto. Rousseau sarebbe stato il solo mortale che avesse potuto atterrare, coi torrenti della sua eloquenza, gli altari al Supremo Creatore innalzati dall' universale consentimento delle nazioni: ma Giangiacomo non ragionava co' piedi ossia coi calcoli come

gli Enciclopedisti, e quindi vedea sempre bianco tutto ciò ch'eglino vedevano in nero. Niuno più di lui sublimò l'Apocalisse, niuno ha parlato di Gesucristo con maggiore dignità, commozione ed entusiasmo, niuno seppe meglio render nobile, cara e degna del cuor umano la morale del Vangelo: e per contrapposto in quali articoli brillano di più Diderot, D'Alembert, Condorcet e compagni? In quelli che sciogliono gli uomini da ogni vincolo con Dio e co' loro simili, in quelli che levano alla loro avidità e cupidigia qualunque freno e soggezione, in quelli finalmente che tenderebbero a trasformarci in una masnada di *materialisti*, l'idolo dei quali sarebbe *il privato e temporario* interesse, la morale sarebbe l'immoralità medesima, e la religione sarebbe di sprezzarle tutte, calpestando umanità, dritto delle genti, e per fino leggi de' Sovrani. Ecco il buon senso de' matematici! Gli spiriti forti ch'eglino sono! Una spinosa e cattiva causa avete scelto; e guai se fosse buona, mentre nelle mani vostre ogni cosa inaridisce e deprava! Vergogna! Essere eretici per ostentare filosofia, e non essere filosofi e non avere abbastanza

ragioni onde far prevalere al sacro testo l'eresia! Voi parlate con più gravità e sicurezza che con lumi e riflessione; ma l'Apostolo avea più logica e più dialettica di voi, ed a sentirvi vi avrebbe compatito, o vi avrebbe replicato: *Dicentes se esse sapientes stulti facti sunt.* Chi per altro conosce la storia letteraria, non si farà stupore di tutto questo; imperocchè *c'est une manie commune aux philosophes de tous les âges de nier ce qui est, et d'expliquer ce qui n'est pas.*

Trattando Lattanzio della falsa sapienza, non trascura l'idea dell'attrazione *collocata fuori de' corpi che la esercitano*, perchè anche in tempi più remoti era stata messa in voga dai Caldei, indi dai Pittagorici, poscia dai Greci, e con qualche stento l'umano buon senso era giunto a proscriverla. Neppure Agostino, che era un Santo, non ebbe la moderazione di lasciarla correre; e per vero dire, urta talmente la ragione, che parlando di essa e degli antipodi, l'autore eccelso *de rerum natura* ha dovuto esclamare: *Sed vanus stolidis haec omnia finxerit error.* Osservando venere or a destra ora a sinistra

del sole, ora più ora meno brillante, ardirono i Caldei di concludere che essa e mercurio giravano intorno a quel centro del mondo, ed avanzandosi d'ardire in ardire, vi fecero girare ancora tutti i pianeti e la terra istessa. « Questo sistema, dice Bailly, » è forse vestigio di un'antichità più alta » e di una scienza più illuminata: fu adot- » tato in Egitto e da alcuni filosofi, ma per » un momento e per una specie d'istinto: » non fu approvato, e fu rigettato subito come » troppo contrario alle apparenze. » Esso è stato riprodotto dai Greci, i quali esprimevano il moto della terra coll'emblema di un fuoco collocato nel centro dell'universo che è il sole, attorno cui facevano girare altre sfere. Quantunque egli sia più antico di Filolao, pure non trovansi tracce del medesimo se non ai tempi di lui, perchè i Pittagorici ponevano sotto enigma ogni cosa, e Filolao squarciandone il velo, ebbe il merito di dargli il proprio nome.

Quando per altro Pittagora affermava ai suoi discepoli che il sole era immobile nel centro del mondo planetario, e che la terra

vi girava d'intorno negli spazj celesti cogli altri pianeti, non sostenea egli forse allora quel sistema medesimo che rifritto da Copernico, e ornato di teoretiche dimostrazioni, ha formato di poi la gloria principale dell'oracolo britanno? Archita, maestro di Platone, ben lungi dal formarne mistero, pubblicamente lo insegnò; e mutati i tempi, e soggiogato il senso comune, e degenerati gli spiriti colle sterili occupazioni della matematica, egli ben vedea che impunemente poteasi spacciare il paradosso come verità, senza aver timore, come avea Pittagora, di sollevare ciò che dicesi ignoranza e fanatismo, quando talora propriamente non è che il furore delle anime chiaro-veggenti, le quali hanno orrore e rimorso a vedere il trionfo di false e ributtanti chimere. Aristótile provò bensì la forma sferica della terra, adducendo la rotondità dell'ombra ch'ella gitta sulla luna allorchè codesta resta ecclissata; e adducendo di più i cambiamenti che sembrano avvenire all'altezza delle stelle a misura che ci allontaniamo o ci avviciniamo ai poli: ma dell'opi-

nione de' Pittagorici non volle mai saperne, e la confutò com' egli era capace di fare (1). Tutta la logica di lui non è bastata, perchè al tempo suo era invalso talmente l'accecamento per l'arida scienza degli angoli e delle linee, che sulla porta dell'Accademia stava scritto: *nessuno qua entra se non è geometra;* e quindi maraviglia non sarà se vicino a questi tempi anche Aristarco di Samo abbia sostenuto il moto della terra intorno al centro solare, dal qual centro ne è attirata, e da altre forze equiponderanti ne è tenuta abbastanza lontana. « Nell'adot-
» tare l'ipotesi del moto terrestre egli urtò
» così la pubblica opinione, che fu accusato
» d'empietà dallo stoico Cleante, per aver
» turbato il riposo della Dea Vesta e degli
» Dei Lari; e quell' ipotesi a pieni voti
» fu esclusa dalla scuola Alessandrina, es-
» sendo essa riguardata da quegli accademici,
» che non erano poi tutti Aristarchi, come
» opinione rancida e fallita (2). »

---

(1) Bossut, ivi, Tom. I. pag. 148, 149.

(2) Bailly, St. d. As., pag. 37. Bassano.

Aristarco diede ancora ad intendere che il sole era diciotto o venti volte più distante dalla terra che non vi è la luna, quando la prima distanza è tre o quattro cento volte maggiore della seconda: moltissimo del pari s'ingannò nel fare il diametro del sole non più che sei in sette volte maggiore di quello della terra; ma a que' tempi di bujo geometrico tutto si credea, e sicuramente Aristarco avrebbe trovato chi per difendere le di lui asserzioni sarebbesi battuto, come quel gentiluomo napoletano che quattordici volte sfoderò la spada onde provare che Ariosto era il primo poeta del mondo, sgravando per altro nell' ultimo duello la sua coscienza col far noto che mai non si era data la pena di leggerlo. Io scommetterei che in egual caso trovansi tutti coloro i quali portano la devozione per Newton alla superstizione; e ciò potrebb' egli esser mai, quando ben lette avessero le opere sue, meditando specialmente sulle opinioni in questo mio scritto ricordate?

Il moto della terra si attribuisce da Plutarco a tre filosofi: a Eraclide di Ponto, a Elfante, a Seleno d' Eritrea. Fondandosi

Cicerone a Teofrasto, ne dà il merito a Niceta siracusano, facendo intendere che Pittagora suo maestro avea già indicata la legge fondamentale della gravitazione degli astri verso il sole. Oltre il moto di rotazione intorno al proprio asse, fu dato alla terra un moto progressivo intorno al centro solare; e quest' altra idea appartiene ugualmente a Filolao di Crotone, e fu sostenuta da Archita toscano, da Timeo di Locri, indi da Aristarco, e nella sua vecchiezza da Platone medesimo (1). Gregory crede di più che gli antichi conoscessero non solo l'*attrazione*, ma anche la famosa legge della *ragione inversa de' quadrati delle distanze, secondo la quale agisce.*

Finalmente l'idea di Pittagora, prima di essere rimessa in iscena da Copernico e illustrata da Newton, fu commentata dal Cardinale Cusa, ed in sistema ordinata da Marziano Capella: ma siccome un secolo innanzi il buon senso era proporzionale all' ignoranza delle matematiche, ella perciò ricadde nel

(1) Montucla, S. d. M., Tom. I, pagina 114, 115. ec. ec.

meritato obblio, e favore non trovò che ai tempi dell'Inglese Geometra, perchè appunto allora i cervelli, coll' *inalgebrarsi*, chiuso avevano l'accesso ad ogni lume di ragione, e appena fra gli angoli e i cubi un qualche interstizio restò ove accogliere i frantumi di quel rancido e assurdo sistema. Nel riprendere questa perduta e disperata causa, Newton non ha fatto dunque niente ricco il mondo di cognizioni, ma bensì di vecchi errori; ed *egli stesso non si è fatto maestro di quelli che verranno, ma discepolo di quelli che già furono*. Non è per altro riuscito di attrappar tutti nel suo partito; poichè, fra i tanti che potrei nominare, il rinomato Pluche, il Cominale, Marcquat, Siegesbeck, il Professor Riva, fra i due Pini il saggio, Leibnizio, Ugenio sonosi dichiarati suoi formidabili ribelli; anzi l'istesso Pringle confessa che i dubbj dell' ultimo filosofo *non sono stati disciolti ancora*, nè il saranno mai più.

Un filosofo di questi oscuri tempi compiangendo la demenza de' suoi fratelli e rimarcando gl'infiniti errori di cui si pavoneggiano, in atto di non potersene dar pace,

e nel tempo stesso di dover tacere, si contentò di dire: *La terre tournait il y a deux mille ans; elle est demeurée immobile jusqu'à nos jours; et voici qu' elle commence à s'ébranler.*

A te genio immortale di Rousseau! A te chiaro-veggente sopra il vasto orizzonte scientifico! A te, solo saggio in un mondo di pazzi! A te, io umilio gli omaggi miei; e nella persuasione di avere provata la sacrosanta verità, che quasi per ispirazione tu usasti pronunciare, al pubblico mi appello se più d'ogni altro io mi abbia ragione di teco ripetere: *LE DOTTE SOCIETA' DI EUROPA NON SONO CHE PUBBLICHE SCUOLE DI MENZOGNE!*

Fra il sistema e l'ipotesi passa questa differenza, che il valore dell'ultima diminuisce a misura che si accresce il numero de' fatti, laddove resta per lo meno uguale il valore del primo, per quanto siansi moltiplicate le sperienze e le osservazioni. Il pendolo esperimentato ai monti Chimborazo e Valeriano: la misurata massa de' pianeti confrontata colla loro distanza dal sole: il problema de' tre corpi: tutte le notizie da me raccolte sui

moti irregolari della luna, e specialmente i sutterfugi di la-Place e di Herschéll, perchè le comete non ingojno gli altri globi o non ne restino assorbite: gl' inutili sforzi de' nostri storditi per risolvere millè astronomici problemi: gli effetti che su marte dovevano avvenire quando giove vi si approssimò: quello che avremmo ad aspettarci ogni volta che venere e le comete passano vicine o sotto il disco solare: tutte queste cose, e centinaja di altre che hanno formato l' oggetto delle mie disquisizioni, accrescon esse o diminuiscono il valore delle due ineffabili, miracolose e *non-fisiche* forze, su cui Newton appoggia l' astronomica sua dottrina? La projezione implorata da Dio, senza sapere se Dio vi abbia acconsentito, la gravità fuori de' corpi che la esercitano e gratuitamente supposta ne' matematici punti centripeti delle grandi masse, le quali da masse più grandi anch' esse la ricevâno; questa dottrina, io dico, vien essa in tal modo dichiarata ipotesi o sistema?

Quando poco si conosce il mondo fisico, facilmente allora si ricorre alle forze soprannaturali; e sembrami perciò che le fisiche spiegazioni di Newton siano ben

simili a quelle di coloro che sbrogliano qualunque problema coll'ammettere intelligenze inintelligibili, streghe, magìe, e mille altri diabolici prodigi. Al contrario io sono di massima che *veruna cosa renda l'uomo tanto superstizioso, quanto il saper poco;* e Zimmermann dichiara appunto che per superstizione fisico-morale egli intende quella manìa di voler derivare effetti naturali da cause soprannaturali, ossia di voler dedurre impossibili effetti da sciocche ragioni? Conoscendo bastantemente la maniera di pensare del divino Verulamio, oserei asserire che il sistema da me ideato, in sostituzione di quelli cui vorrei distruggere, non l'urterebbe tanto quant'ha fatto quello di Copernico e di Keplero, che egli dice *immaginato dall'assurdità, e tale che anche i ciechi lo riconoscono per falsissimo* (1). « L'astronomia, » a suo dire, non offre allo spirito umano » se non che un oggetto simile a quello che » altre volte presentò Promoteo a Giove al» lorchè, volendo a questo Dio imporre, » gli offrì sull'ara, in luogo di vittima, la

(1) De Dignit. et Aug. Scien., lib. 3, cap. 4.

» pelle di un toro ripiena di paglia. Così
» l'astronomìa non presenta che l'esterno
» de' corpi celesti e l'involucro del cielo.
» Ella è bella, ed ingegnosamente ordinata
» in sistema; ma l'interno, le viscere, *le*
» *sorgenti della vita* di questo gran tutto
» mancano assolutamente, mancano *le ragioni*
» *e le cagioni fisiche*, atte non solo a spie-
» gare tutti i fenonemi, ma a dar conto
» eziandio *del moto* e dell'influenza de' corpi
» celesti. » Secondo Bacone, *non può agire
sui corpi che un altro corpo*, e non è conciliabile nella chiarissima sua mente, come
un punto matematico della terra o del sole,
centro di essa, possa agire sui gravi le mille
miglia distanti. Ecco il primo perno del
sistema celeste, su cui il gran Verulamio
non riposa niente tranquillo, anzi lo rigetta
e lo pone in ridicolo: l'altro perno si aggira
su *quella forza viva*, la quale è necessaria
per impedire che le grandi masse non piombino a linea retta nei soli, ne' loro centri,
e dal cui contrasto ne nasce colle diagonali l'elittico loro giro: ma *qual sentore di
filosofia*, *qual gusto di natura*, *di esperienza*, *di corpo* troverebbe mai il gran

Cancelliere nella projezione per non desiderare più ardentemente ancora la rifusione della scienza astronomica, ed il *rimpasto generale dello spirito umano?*

Supponiamo intanto che io abbia confutato e per sempre distrutto il sistema della scolastica attrazione; e come allora spiegare il movimento degli apsidi e de' nodi della luna, quando Newton avea dimostrato che se *un corpo descrive una delle quattro sezioni coniche, circolo, elissi, parabola, iperbole, in queste sezioni gli apsidi ed i nodi dovevano essere immobili?* E chi più mobile della luna? E chi fa più irregolari capriuole di essa? Se tale eccezione la luna presenta, *perchè l'impero del corpo centrale, che è la terra, non è assoluto, ma è modificato da un' altra potenza che è il sole*, cosa val dunque la dimostrazione di Newton? Falsa è quindi la sua legge: falso perciò è l'assioma delle scuole, che la luna come tutti gli altri gravi seguino la legge generale della ragione inversa delle distanze; e false non meno saranno le applicazioni di quella legge e di questo assioma alla soluzione del problema de' tre corpi. E

ciò posto, giustificate non son elleno le opposizioni fatte da Clairau al sistema newtotoniano? E i calcoli e le di lui osservazioni, esattamente conformi a quelle di Eulero e di d'Alembert, non confermano essi al moto dell' apogeo lunare la metà, ossia 20 gradi meno che realmente non ha? Quanto vani e ridicoli non ci dovranno quindi apparire gli sforzi di quelle tre volpi, sia per conciliare il loro vecchio credito colle opinioni de' colleghi, che tanto essi avevano applaudito, sia per non aver gare col potente Buffon, il quale gagliardamente contro di loro si era azzuffato? E accecamento universale non riputeremo noi il credere che que' tre gradassi abbiano sciolto il celebre problema de' tre corpi? E non è essa vera ciarlataneria o vile impostura lo spacciare di esservi gloriosamente riusciti? Col mio santo Padre io replicherò dunque che *de tous les siècles de la littérature il n'y en a point un où l'on lût tant que dans celui-ci, et point où l'on fût moins savant.*

Fine della III. Parte.

PARTE QUARTA

Rien n'est plus propre à rendre sage que les folies qu'on voit sans les partager.
GIANGIACOMO, Em. pag. 193, T. 2.

» Ma dite quanto vi aggrada, mi diranno gli
» astronomi, sopra le nostre ipotesi che cre-
» dete ammesse senza esame, che credete esa-
» minate senza critica, che credete apologeti-
» camente criticate senz' intenderle: ciò non
» fa nulla per noi, bastandoci che elle siano
» vere, che il fatto sia a nostro favore. E
» qual prova migliore del fatto può egli desi-
» derarsi onde appoggiare la nostra scienza,
» onde confermare le nostre opinioni? Quando
» si arriva a indovinare per fino il ritorno
» di una cometa, che cosa si può egli bra-
» mare di più? »

Adagio miei signori! Quante di queste predizioni avete voi confermate? Una sola, quella di Halley che riferivasi al 1681, e disse egli esser la stessa cometa già ricomparsa nel 1531 e 1607. Vi erano bensì alcune considerabili differenze ne' tempi delle

rivoluzioni, ma si fece astrazione da queste, ed i calcoli andarono a pennello. Avendo annunciato che tornata ella sarebbe sul principio del 1759, e il caso avendo portato che in Sassonia si vedesse una bolide, la quale mandò luce sino al marzo di quell' anno, ciò impose moltissimo ai babbei; e quindi Halley e la sua scienza sollevaronsi alle stelle.

Quando sopra dieci uno solo sbagliasse, allora come fondata riguarderei la scienza astronomica; ma quando sopra dieci uno solo indovina, e questo medesimo mi sbaglia come gli altri azzardando un' altra predizione, allora questo solo, ben lungi dal formarmi una regola, non mi formerà che un' eccezione. All' istessa astrologìa io crederei quando fra dieci ciurmatori nove indovinassero: ma quando fra dieci astronomi nove mi sbagliano, colui che una sola volta indovina, io lo reputo altrettanto buffone quanto tutti gli altri che ad imitazione di lui hanno osato predire il ritorno delle comete, e si sono fatti canzonare.

Nell' occasione che Clairau volle sciogliere il celebre problema de' tre corpi, predisse

fin dal 1758 che la cometa del 1682 comparirebbe nel 1759. Io ignoro se in tal anno ne siano comparse due, la sua e quella di Halley; imperocchè se trattasi della medesima, non so per qual oggetto far tanto rumore a Parigi onde innalzare l'astronomo francese sopra il britanno, mentre questi nel suo trattato di Cometografia, dato in luce sin dal 1705, può all'altro avere offerto la pappa fatta. Dico ciò appoggiandomi a Bossut il quale, nel parlare dell'una e dell'altra predizione, mette solamente quella di Halley fra le verificate (1). Molto peggio sarebbe per la scienza di Clairau il supporre quella cometa diversa, avendo d'Alembert dimostrato che non solo la di lui soluzione analitica non avea *il vantaggio esclusivo* di essere applicabile al movimento delle comete, ma eziandio che era incompleta o almeno poco esatta; e di più risalendo egli fino ai di lui principj, fece rilevare alcuni *difetti essenziali* anche riguardo al movimento de' pianeti.

Vuol dir dunque che ben lungi dal vero la predizione di Clairau sarebbe andata,

---

(1) St. d. Mat. T. III, pag. 249.

quando la di lui soluzione fosse stata completa, esatta e scevra di *essenziali difetti* ; vuol dir dunque che appunto egli ha indovinato perchè tale non era : e se ai matematici solamente fosse serbata la sorte di non cogliere giammai nel segno se non quando sbagliano, meglio non sarebb' egli allora il giuocare alle bastonate che a studiare la vana e frivola loro scienza? Che cosa prova la sola predizione di Halley verificata? Quanti accidenti di più avvenuti e pronosticati dagli oracoli della Grecia, dai libri sibillini, dai profeti delle pagane nazioni, dai ciarlatani in piazza, dalle nostre vecchiarelle? E per questo, sì imbecilli saremo noi da credere alla scienza e alle ciance di chicchessia? Fra tante che un impostore ne dice, non è maraviglia che qualcuna non ne indovini: ben più sorprendente sarebbe, al dire di Giangiacomo, che dicendo tanto, non mai una volta indovinasse. Allorchè certi fenomeni combinano con certe asserzioni, tanto si ciarla da provare che si erano antivedute; e come il P. Kircher diede il più bel senso del mondo ai caratteri egiziani fatti a capriccio da certi ragazzi sopra un' antiquata

pietra, così gli astronomi dicono sempre ottimamente quando la materia non versa sopra oggetti atti ad essere smentiti. Allorchè Newton vi assicura che il grado di calore sofferto dalla cometa del 1680 era due mila volte maggiore di quello del ferro rovente, voi ben risponderete che non v' importa di sapere una tanto sciocca e inverificabile cosa; ma intanto come non credere a lui quando alla portata nostra non abbiamo verun fatto da opporgli? Non è stato così sulla predizione delle comete, perchè non occorrea scienza algebraica, ma bastava aver occhi onde dichiarare ciarlatani coloro che falsamente le avevano annunziate. Essi nondimeno non deposero la maschera, e per decoro della scienza esibirono giustificazioni, le quali intese e valutate non furono se non da que' pochi che seco loro barattono e dividonsi i dritti al sublime, all' immortale. Volea Bernoulli che la cometa del 1681 dovesse apparire li 17 maggio 1719: niuno degli astronomi, dice Voltaire, andò quella notte a dormire; ma la cometa non si fece vedere, e col sonno hanno essi perduta la riputazione. Sì regolari illusioni avea esi-

bito la cometa del 1770, che gli astronomi avevano posto fra gli articoli di fede dover ella ritornare ogni cinque anni e mezzo; e io adesso non credo più a niente, non essendo ricomparsa mai più dopo il 1770, a confessione dell'istesso La-Place. Similmente nel 1789 e nel 1790 non si è punto osservata la cometa del 1532, del 1661, quantunque sia questa la cometa che Halley avea sì profondamente studiata da limitare il suo periodo dai 128 ai 129 anni: ella dovea ricomparire almeno nel 1791; e per la terza o quarta volta le speranze degli astronomi sono state deluse. Disse Halley che la cometa del 1680 era l'istessa che quella comparsa alla morte di Cesare: egli ha creduto il di lei periodo di 575 anni; e nel 2255 più facilmente i posteri rettificheranno la dabbenaggine degli astronomi che le loro predizioni.

La questione del ritorno delle comete sta, al dire di d'Alembert, *nel numero di quelle che solamente la posterità potrà risolvere*; e perchè dunque volere insistere con tanta ostentazione? Per dire qualche cosa, gli astronomi assicurano che la cometa del 1532 sarà ritardata per le attrazioni straniere

di giove e di saturno, oppure che sarà discesa nella sua perielia verso la metà di agosto, per cui la grande luce del sole l'avrà involata agli occhi nostri. Si è ella veduta o non si è veduta? Se ha ritardato quasi due anni, dunque non si è nascosta ai nostri occhi nel mese di agosto: e se la troppa luce del sole l'ha a noi involata al tempo prefisso, dunque non avrà ritardato 600 giorni. Se d'altronde si dice aver ritardato quasi due giri del nostro globo, questo è fatto positivo, e bisogna credere che si sarà veduta; ma ritardare tanto tempo, in virtù *dell' attrazione di agenti passivi*, è questa un' asserzione che non ammetterò giammai, e le mie forti ragioni un giorno forse si vedranno in più grosso volume. Se attrazioni straniere sono alla portata di far sì che il ritorno al perielio dell' istessa cometa fosse 13 mesi più lungo dal 1531 al 1607, che questo sia stato dal 1607 al 1682; come poi si spiegherà esser egli stato 18 mesi più corto dal 1607 al 1682, che dal 1682 al 1759? Forse si vorrà egli credere che le comete possano fare astrazione dalle attrazioni straniere come a capriccio lo fanno gli astronomi?

Se finalmente Olbers ha provato che le comete del 1532 e del 1661 erano del tutto differenti, e che perciò era vano l'aspettarle nel 1785 e nel 1788, quali menzogne s'inventano dunque e nella troppa luce del sole e nelle attrazioni straniere ? Io non ammiro tanto la franca impudenza di quegl' impostori che per giustificare i loro vaticinj ed il loro credito saltano fuori con questi sciocchi sotterfugi, quanto ammiro lo stuolo di quegli storditi professori i quali si contentano della polvere negli occhi che loro si dà, e sempre fanno eco senza intendere mai nulla.

Buoni o grami che siano codesti pretesti, ora non conviene investigarli ; e piuttosto mi farò a domandare se sperava Newton di restituire la vista agli orbi di Bologna insegnando che nel perifelio gli abitanti la cometa del 1680 vedevano il diametro del sole sotto un angolo di 73 gradi, mentre nell'afelio lo vedevano appena sotto un angolo di 45 secondi ? Dimanderò inoltre se quando saprà l'ortolano che tal cometa deve apparire l'anno tale, il prezzo per avventura scemerà delle carote, promettendosene una maggior raccolta, oppure se egli potrà regolarsi sulle

olive, calcolando che debba occorrere minore quantità di lumi? Poco importa veramente al genere umano che il tal pianeta o il tal altro abbia dieci miglia più o dieci miglia meno di distanza o di circonferenza; e da che *i Greci ci avevano contentati su tale curiosità*, perchè ulteriori investigazioni e ulteriori spese? perchè seccarci ancora con altri libri, ne' quali poscia altro non si scuopre se non che gli antichi avevano ragione, e più innanzi vedremo che Gentil, Cassini, Delisle e d'Anville danno loro la palma?

Col raccogliere una serie numerosa di fatti e di osservazioni naturali, Malebranche s'ingegnò di provare che Dio ha fornito all'uomo sei maniere ond'egli possa giudicare della distanza e della grandezza de' corpi quando gli sono sufficientemente vicini; ma per giudicare di quelli i quali si trovano fuori della portata di offenderlo, i mezzi che gli ha dato o sono insufficienti o fallaci o del tutto falsi (1). Che cosa credon dunque di fare gli astronomi quando vegliano notte e giorno e tutta la loro vita impiegano per

---

(1) Recher. d. V. pag. 60, 69, T. 1. Am. 1688.

determinare il diametro e la distanza degli astri? Danno de' pugni in cielo, si fanno burlare dai saggi e disprezzare dal Creatore, il quale per tutto ciò che interessa la nostra conservazione ha provveduto coll' istinto; laddove colle scienze noi non abbiamo scoperto altra cosa se non se la debolezza nostra, vale a dire, illusione, inganno ed errore in tutte le ricerche che oltrepassano i nostri reali bisogni: quasi che Iddio sdegnato dell' umana vanità voglia continuamente schernirla, e offeso del nostro orgoglio voglia confonderci e castigarci. *Les sens ne nous sont donnés que pour la conservation de notre corps, non pour nous apprendre la vérité*; e perciò prudente partito sarebbe per i nostri maestri il divulgare piuttosto che sulle cose create al di là del nostro pianeta, a grandi caratteri sta solamente scritto: *adora e taci.* « Cependant la vertu n'irait pas loin si la » vanité ne lui tenait compagnie ... et c'est » pourquoi, que il s'est trouvé des Princes » et de Roi astronomes, qui faisaient gloire » de l'être. La grandeur des astres semblait » s'accommoder avec la grandeur de leur » dignité: mais je ne crois pas que l'on en

» ait vu que se soient fait honneur de savoir
» l'anotomie, et de bien dissequer un coeur
» ou un cerveau. »

Se l'astronomia non offre dunque cognizioni utili agli usi sociali: se, al dire di La-Place, ell'è ancora *un gran problema di meccanica*, e se i problemi annoverare non si possono che fra i *deficit* dello spirito umano; quanto meglio non sarebb'egli stato che i tesori profusi ai costruttori dell'osservatorio di Greenwich e di Parigi, i tesori profusi a Ticone, a Cassini, a Herschèll e a tanti altri classici oziosi, avessero fatto di loro o de' bravi agricoli o degli esimj medici o degli ottimi legislatori?

Trattando Seneca delle arti liberali, che importa a me, egli dice, se il geometra m'insegna a misurare i latifondi, mentre non mi mostra quanto è assai all'uomo! « Annoverare m'insegna l'aritmetica, e all'avarizia presta i diti, quando dovrebbe piuttosto insegnarmi che questi annoveri niente fanno al fatto, e che non è più avventurato colui il cui patrimonio abbassa il notajo. O nobil arte! sai le cose rotonde misurare: a quadro rechi qualunque forma ricevi: sai

quanto è di lungi l'una stella dall'altra: niuna cosa è che nella tua misura non caggia: se tu se' sì buono artefice, or misura l'animo dell'uomo; dimmi come egli è grande, e come egli è piccolo. Sai qual è la linea retta: or che pro t'è questo se tu non sai qual sia il dritto della vita. Il continuo ordine de' fatti mena le sfere celesti, e non possono mutare il loro corso: ma se elle fanno ciò che avviene, la scienza delle cose immutabili a che è utile? O sappiansi tutte queste cose o no, elle sì pur si faranno.»

D'ogni cosa verrà la sua, mi si potrà dire, e intanto accumulate cognizioni che con un sistema generale vedrete chiaro in tutto l'universo. Va bene questo, io risponderò, quando non si tratti di raccogliere delle mosche, e quando esaurita la coltivazione di tutti i campi fertili, abbastanza ozio ci rimarrà per impiegarlo nell'abbajare alla luna. Fra tanti bisogni infatti che noi abbiamo in questa valle di miserie, ossia in casa nostra, a quale l'astronomìa satisfa meglio? Forse ad illuminare i curiosi per risolvere gl' intralciatissimi problemi di cronologìa, ne' quali tanto impegno presero gli

uomini più grandi, come se si fosse trattato di somme conquiste?

Fondando le loro prove sull'inalterabile posizione de' punti solstiziali ed equinoziali, ne dovea eternamente risultare quell' esatta dimostrazione che ciascun astronomo avrebbe potuto verificare, appena vi avesse applicata la chiara e infallibile sua scienza. Volete saper intanto l'epoca della spedizione degli Argonauti? Newton vi serve subito, e ripone fra gli articoli di fede che ella avvenne 936 anni prima di G. C. Taluno dirà che a contrastargli una simile risultanza sarebbe lo stesso *voler negare che due e due fanno quattro*: ma pure l'eretico Souciet, con prove non meno astronomiche e con non minore abilità algebrica, viene a dimostrare che la famosa spedizione successe 1467 anni prima dell'era nostra. Come va dunque questo affare? Sono esse dimostrazioni, o non impongono che per la celebrità di coloro che le hanno eseguite? E che parlo io di dimostrazioni, quando sempiternamente discordi fra loro, in luogo di risolvere i problemi, ne fanno nascere degli altri, onde trovare quale sia la men falsa risoluzione? Il celebre

Halley si è appunto occupato di quest' ultima ricerca, ed ha deciso che l'epoca in questione è 1212 anni prima di G. C., mentre sostiene Freret che è 1360. Pienamente satisfatti delle prove astronomiche addotte da questi quattro uomini insigni, rettifichiamo che la spedizione ebbe luogo; ma in quanto all' epoca, quello solo sappiamo che non sappiamo nulla, e molto meno dopo tante dimostrazioni che prima. Senza tanti calcoli sublimi, con ragioni alla portata di tutti, il Presidente Carli ha determinato l'epoca ricercata a 67 anni prima dell' incendio di Troja, ossia a 1275 innanzi G. C.; e ciò posto, quanto non è egli dunque preferibile il buon senso all' eminenti qualità che resero immortali i Newton, i Souciet, gli Halley ed i Freret?

Les sots, dicea Voltaire, *admirent tout dans un auteur estimé, même les contradictions,* e a bizeffe trovandone io nelle opere di Newton più le studio, maggiormente il prurito mi viene di declamare contro la credulità de' dotti, i quali sì facilmente lasciansi trascinare dall' autorità. Se trattasi di fisica generale e particolare, si è veduto

in tutta la Parte terza che gli articoli più cospicui o sono messi in questione, o sono confutati, o sono smentiti dall' esperienza medesima: e per dir tutto quanto sento su tale proposito, non mi basterebbe un'orazione, ma mi vorrebbero parecchi grossi volumi. Se parlasi di metafisica, Newton da filosofo passa a farla da sacro interprete, e, inoltratosi ne' misteri di Daniele e nella Apocalisse, osò perfino dire che là ritrovasi il Papa essere l'Anticristo, come pure che vi si trovano le altre chimere che i protestanti hanno scoperto contro la Chiesa Romana. Ho poi raccapricciato nel leggere in Mirabeau le di lui prove sull' esistenza di Dio, e mi sono ben convinto di quanto confessano gli stessi suoi patrioti: *che nel calcolare potea benissimo esser un eroe, ma che per intendere le profezie e per ragionare di metafisica era meno di un fanciullo* (1). Se finalmente si discorre di cronologia, non vi è punto fondamentale nel suo sistema che non venga valorosamente combattuto dall' esimio astronomo e mate-

(1) Buonafede, Vol. II. pag. 29.

matico Freret. Si sa inoltre che Newton ha fatto il mondo più corto di 500 anni, e che gl' istessi La-Place e d'Alembert disapprovano la sua teoria intorno alla predecessione degli equinozj, quantunque fossero ligi ad esso più del dovere. Per non entrare in minuziose discussioni, io dunque non aggiugnerò alle cose dette rispetto agli Argonauti che poche conclusioni tratte dal X volume dell' opera di Carli. « In un luogo egli mette » la fondazione di Tiro 140 anni prima » dell' incendio trojano, e in un altro luogo » un anno solamente: nel primo luogo Sa» lomone precede l'incendio 76 anni, e nell' » altro lo segue di 25. Ecco Newton contro » Newton, ed ecco la *cronologìa corretta* » dal suo proprio autore distrutta, perchè » ell' è posta in tale confusione, che tutte » le sue epoche vengono ad essere altrettanti » contraddittorj. »

Riguardo alla scienza del moto de' fluidi, Newton non si volle restringere alla proposizione di Torricelli, vale a dire alla sola cognizione dell' afflusso per orifizj infinitamente piccoli, o fisicamente piccolissimi. Non avendo notato da prima la diminuzione

del dispendio che deve cagionare la contrazione della vena fluida all' uscire dell' orifizio avea conchiuso che la velocità a questa uscita era unicamente dovuta alla metà dell' altezza dell' acquà nel cilindro, *il che è contrario all' esperienza de' getti d' acqua.* « Nella
» seconda edizione de' suoi *Principj* corresse
» lo sbaglio, ma la sua teoria generale non
» restò meno vaga, precaria e anche falsa in
» quanto alla sostanza: le leggi dell' idrosta-
» tica e la sperienza hanno dimostrato che la
» formazione e la figura della Cateratta New-
» toniana sono fisicamente impossibili. (1) »

Secondo i principj della ragione, della filosofia e dell' esperienza, il genio non si alimenta che di passioni; e senza passioni, senza straordinario sentire, senza inquietudine, l' intraprendente riformatore degli stati, delle scienze, delle opinioni, non mai si distinguerebbe dall' uomo vegetante. Ciò posto, che sperare si dovea da Newton il quale niente amava più del riposo, e lo chiamava la cosa più sostanziale del mondo, *rem prorsus substantialem*? I matematici, per la

---

(1) Bossut, St. d. M. T. III, pag. 3. Mil. 1802.

massima parte, sono troppo tranquilli, troppo stolidi o indifferenti, per essere qualche cosa nel civile consorzio. Nella contesa di Leibnizio sopra il calcolo infinitesimale, l'amor proprio di Newton, a dir vero, si scosse un poco, e per la prima volta immodestamente mise fuori del guscio le corna.

Nel suo famoso scoglio che accompagna la 7.ª proposizione del II libro *dei Principj*, Newton da prima protestò che Leibnizio dal canto suo avea trovato il metodo delle flussioni; ma adulato in seguito dai suoi connazionali, mutò linguaggio in un'altra edizione de'suoi *Principj*, e soppresse la sua confessione; e dopo la morte del temuto rivale gli scrisse contro due amarissime lettere, nelle quali rilevasi un' arte un po' troppo ingegnosa per rivocare e indebolire le testimonianze di grande rispetto che in altre occasioni gli avea profuso. Il primo a sedurre Newton e la sua nazione è stato Fazio di Duillier, il quale, per vendicarsi delle poche dimostrazioni di riverenza ricevute da Leibnizio, pretese provare non esser egli fuorchè *secondo inventore* de' nuovi calcoli. Era condannata da molti anni all' obblio una

simile asserzione come mancante di prove, quando Newton per avventura eccitò Keil a dichiarare che Leibnizio avea attinto il suo metodo ne' di lui scritti. Bisogna notare che Newton godea allora la massima influenza come presidente della Società Reale, la quale ebbe l'impudenza di pubblicare il *commercium epistolicum de analisi promota*, ove viene a dire che Keil non è punto calunniatore. Senza discutere la pretesa anteriorità di Newton, fu risposto che due uomini i quali fanno separatamente la medesima scoperta, hanno uguale diritto all'ammirazione, e che il primo, da cui è stata pubblicata, ha altresì il primo diritto alla pubblica stima. Erano otto anni che Leibnizio possedeva il suo metodo quando lo mise in luce l'anno 1684; e per contrapposto si osservi che nel 1686 Newton pubblicò i di lui *Principj* senza far cenno di *flussioni*, quantunque frequenti occasioni gli siano occorse o e potea farlo. Nel suo trattato delle *quadrature* egli inoltre si dimostra ignorante del metodo onde differenziare le differenze, e questo trattato non lo stampò che nel 1704, vale a dire vent' anni dopo Leibnizio. Qualche tempo

dopo fu provato a Newton che il di lui principio non avea sempre una giusta applicazione; e di più nel 1734 comparve una lettera intitolata *l'Analisi*, ove si rappresenta il metodo delle flussioni come pieno di misteri, come avvolto nelle tenebre della sintesi e fondato sopra falsi ragionamenti (1).

Predicano gl'Inglesi che la scoperta di Newton risale ad un'epoca molto più remota del secondo viaggio di Leibnizio presso loro; ma Newton per altro, in una lettera del dì 10 luglio 1673, scrive a Collins *avere egli pure trovato un metodo per le tangenti, come Sluze* « *Eglino sono i medesimi*, » benchè io li creda tratti da principj diffe- » renti. Non so per altro se i principj di » Sluze siano così fecondi come i miei, che » si estendono alle equazioni affette di termini » irrazionali, senz'essere necessario di can- » giare la forma. »

Ora se il metodo delle flussioni fosse stato differente da quello di Sluze, perchè dire che erano simili? Allora egli era certamente fra dense tenebre, cui Newton non rischiarò

(1) Bossut, ivi, pag. 91, 97 e 155.

se non dopo che Leibnizio ed i fratelli Bernoulli l'avevano a menadito, e dopo che l'ebbero reso alla portata universale. Egli è bensì vero che la teoria delle serie era molto avanzata, quando nel 1676 Leibnizio trovavasi in Inghilterra; ma essa non è il calcolo differenziale, e gli Inglesi sono ingiusti quando vogliono unire questi due oggetti.

Pure ch'il crederebbe? La Reale Società di Londra arrivò a sostenere, e il presidente Newton non isdegnò appoggiare, che il calcolo leibniziano altra cosa non era, se non il metodo di Barrow. » Come? rispose Leibnizio. « Quando trattasi di rapirmi la
» scoperta, voi sostenete che è di Newton,
» e quando io voglio attribuirmela, voi dite
» allora ch'è di Barrow? Quando fosse di
» Barrow, e voi ben sapete che non è, chi
» meriterebbe più d'esser chiamato plagiario,
» Newton che è stato il discepolo e l'amico
» di lui, oppur io che non ho potuto co-
» noscerlo, e non fui in relazione con esso
» come vi è stato Newton? »

Passa la cosa ben altrimente; e l'orgoglio britannico forse avrebbe vinto se Giovanni Bernoulli non avesse saputo smascherarlo.

Egli oppose al *commercium epistolicum* che non solo il metodo delle flussioni non avea preceduto il calcolo differenziale, ma che potea anzi averne avuto origine, e che Newton non l'avea ridotto ad operazioni analitiche generali in forma di algoritmo se non dopo che il calcolo differenziale era già diffuso in tutti i giornali d'Olanda e di Germania. 1. Negli scritti di Newton, allegati nel *commercium epistolicum*, non havvi vestigio di lettere punteggiate per denotare le flussioni. 2. Nel libro *de'Principj*, dove Newton ebbe sì spesso l'occasione di adoprarlo, non l'ha mai fatto, procedendo egli dappertutto per mezzo di linee e figure senza alcuna analisi determinata, e soltanto alla maniera di Ugenio, Roberval, Cavalieri ec. 3. Le lettere punteggiate non hanno cominciato a comparire che nel terzo volume delle opere di Wallis, molti anni dopo che il calcolo differenziale era conosciuto in ogni luogo. 4. Il vero metodo di differenziare le differenze, ossia di prendere le flussioni dalle flussioni, era ignorato da Newton sino dal 1704, poichè avendo pubblicato allora il suo trattato *delle quadrature*, la regola che

dà in fine per determinare le flussioni di tutti gli ordini è falsa, colla sola eccezione pel termine che corrisponde alla flussione prima. 5. Vent' anni dopo la scoperta leibniziana pubblicata, Newton non era versato ancora nel calcolo integrale delle equazioni differenziali, altrimente tralasciato non avrebbe di trattare questa parte la più difficile dell' analisi infinitesimale, la quale tanto era degna d' essere promulgata e perfezionata quanto che molto esteso egli si era nelle quadrature.

Per tastare il polso agl' Inglesi, Leibnizio diede loro il problema delle traiettorie ortogonali; e, come su pietra da paragone, l'oro originale segnò striscie luminose, e l'oro britanno per vergogna arrossì come l' oro di Bologna = Trovare la curva che taglia una serie di curve date sotto un angolo costante, o sotto un angolo variabile secondo una data legge = Dicesi che Newton non abbia veduto il letto se non dopo avere sciolto il problema: ma Giovanni Bernoulli lo derise altamente, dicendo che avea eluse, non superate le difficoltà della questione. Nicolò Bernoulli ed Ermanno lo sciolsero del pari,

dichiarando che il tentativo di Newton era insufficiente e di nessun uso. Vedendo allora che Newton abbandonava il campo, Taylor ebbe pietà del suo avvilimento, e nel dare una soluzione di proprio fondo, senza svolgere quella dello schernito suo eroe, disse per altro che conducea alle equazioni del problema. Osò dichiarare ignoranti coloro che una tal cosa non avevano conosciuto, ma ne fu ben umiliato quando Giovanni Bernoulli svelò un altro metodo incomparabilmente più semplice del suo, il quale abbracciava non solamente tutte le curve geometriche e tutte le curve meccaniche completamente simili, ma moltissime ancora curve meccaniche incompletamente simili.

Considerando le opere di Seneca, conosco che egli ha adempito a quel suo precetto, *nulla die sine linea*; e rivogliendomi a Newton, verifico del pari che questi non mosse passo senza cadere, e non sollevossi ad alcuna idea senza smarrirsi. Merita egli dunque quel cieco rispetto per cui ogni Professore scariea imprecazioni e grida anatema ogni qual volta sente un newtoniano oppositore? L' aberrazione di sferocità indivisibile dai

cannocchiali diottrici, in forza della sferica forma che davasi agli obbiettivi, esigea una correzione. Eulero propone di comporre gli obbiettivi con due lenti di vetro che racchiudessero fra loro dell'acqua; e tanto più si lusinga di aver dato nel segno, quanto che nell'occhio umano avea una viva e parlante giustificazione. Dollond intimamente sentiva che Eulero avea ragione; e subito avrebbe condotto a fine il di lui progetto, quando la superstiziosa venerazione per Newton non gli avesse fatto preferire le false sperienze di costui agli argomenti sani e luminosi di Eulero. Finalmente Klingestierna scrive a Dollond che l'esperienza di Newton, a tale uopo relativa, non è esatta: sbadigliando, prova Dollond che effettivamente, in luogo di avere *luce. bianca* come avea affermato Newton, ottiene due colori, uno azzurro l'altro rossastro: allora scuote il giogo, ritorna al progetto di Eulero ed offre ne' cannocchiali acromatici quel perfetto istromento a cui ora la fisica e l'astronomia devono rapidi ed immensi progressi. « Quando l'errore » porta la livrea dell'autorità, spesso egli è » rispettato più che la verità medesima; e

» questo falso rispetto ha delle conseguenze
» pericolose: *Pessima res est errorum apo-*
» *theosis, et pro peste intellectus habenda*
» *est, si vanis accedat veneratio.* » Volendo
Newton ridurre la refrazione ad una legge rigorosa di natura, ebbe la debolezza di subordinarla alle predilette sue forze attrattive e repulsive; e attribuì, per esempio, la refrazione straordinaria del cristallo d'Irlanda ad una forza attrattiva particolare, la quale ha il centro d'azione situato verso il piccolo angolo solido del romboide. Suppose di poi che, qualunque fosse l'inclinazione del raggio incidente, l'aberrazione del raggio straordinariamente refratto fosse sempre costante, non solo quanto alla sua grandezza, ma anche quanto alla sua direzione; mentre l'esperienza ha provato che queste due supposizioni sono egualmente erronee (1).

Nelle sentenze sue mai non dimora
Cosa che amica sia di veritate.

L'elasticità dell'aria è un fenonemo, di cui molto giuoco si fa in fisica, e premendo

(1) Haüy, Trait. Elém. de Ph., T. II, pag. 347.

assai di conoscerne la natura, analizziamo checchè detto se ne sia. Alcuni l'hanno attribuita alla figura delle particelle aeree, altri hanno supposto che la natura abbia rivoltate queste particelle in forma di spira, oppure conformate come i fiocchi di lana: ma Newton nella sua Ottica dice peggio di tutti, ripetendo la loro elasticità da una forza repulsiva in esse nata per essere stata distrutta la forza attrattiva. Io trovo subito petizione di principio, quando dimando da dove sia proceduta quella forza repellente. Se ella è nata dal calore, il calore ne sarà la vera e sufficiente cagione; e Newton non avrebbe fatto niente meno che prendere l'effetto per la causa. Quando si confondono le cose, le idee restano del pari confuse; e infatti per essere distrutta la forza attrattiva, ne vien egli di conseguenza che spontaneamente ne debba saltar fuori la ripulsione? Mentre una forza è distrutta, io dico che codesta forza non esiste più, ed una tale conseguenza mi par più naturale che quella di Newton, non vedendo egli nella distruzione di una forza la di lei distruzione, ma bensì la creazione di un'altra tutta nuova e diversa.

Venga pure la ripulsione quante volte si distrugge l' attrazione; ma qual rapporto un sano intelletto può egli mai trovare fra la repulsione e l'elasticità? Due ferri elettrizzati, due calamite spiegano molta forza repulsiva; ma per questo hanno essi più elasticità di due pezzi di ferro non-elettrizzati, non-magnetizzati? « *Et dans tout ce qu'il fait, n'a ni raison ni sens* ».

Boileau, Sat. VIII.

Ripassando dalle sperienze e dai calcoli meccanici alle ipotesi di Newton, Brissot de Warville ci ammonisce che « posson elle» leno essere più o meno verisimili, ma che » la verisimiglianza non è punto la verità; » non è che il crepuscolo in fatto d'idee, » ed il crepuscolo non è nè giorno nè notte; » è una combinazione dell'uno e dell'altra... » Ciò malgrado, il nome di Newton è dive» venuto, come quello di Aristotile, il se» gnale della persecuzione; e M. Marat ne » fu la vittima, perchè osò rettificare le spe» rienze di Newton sopra la luce, e trovan» dole false, ardì di attaccare la sua teorìa. » Quegli errori che l'uomo grande, se ancora » esistesse, avrebbe avuto il coraggio di ri-

» trattare, un'accademia li sostiene per ispirito
» di corpo, e con quali mezzi...! Io tiro un
» velo sopra la debolezza di questi corpi....
» Ma le loro grida, le loro declamazioni, le
» loro persecuzioni non ti scoraggiscano, o
» tu, cui la natura dotò di genio osservatore
» e di uno zelo indefesso per la ricerca della
» verità; tu che non credendo fuorchè all'
» esperienza, e niente ai nomi nè alle pre-
» scrizioni, hai coraggiosamente rovesciato
» l'idolo del culto accademico, e sostituito
» agli errori di Newton un sistema di fatti
» provati e ben concatenati. Sì, il sinedrio
» scientifico, attaccato alle antiche sue opi-
» nioni, ti ha condannato, ma la posterità
» non rettificherà l'equivoco suo decreto, e
» tutto aspettati dalla sua giustizia. La verità
» può essere combattuta dalle Accademie,
» ma le memorie effimere di queste, meschi-
» namente immortali, spariranno, e resterà
» la verità (1)».

I dotti sono sì presuntuosi e sì ostinati nelle loro opinioni, per cui ben di rado degnono discendere all'esame delle nuove idee

(1) Meditazione V, Sez. VII.

che loro non vanno a sangue; ed io sono convinto che la maggior parte di costoro congiureranno contro di me, dichiarandomi pazzo e insensato, come altra volta avvenne al filosofo di Roterdam. « Il est absolument » nécessaire que nous soyons entièrement dé- » livrés de nos préjugés, pour entrer dans » la connaissance de la vérité; parce qu'il » faut absolument que l'esprit soit purifié » avant que d'être éclairé: *Sapientia prima* » *stultitia caruisse* ». Ed io, che amo meglio esser uomo pieno di paradossi che uomo pieno di pregiudizj, qual sorte dovrò io attendermi nella presunzione d'averne mietuto sopra tutti i punti dell' immenso pelago scientifico? Facile si è l'indovinarlo; e cento cinquant'anni sono Malebranche pronunciò la mia sentenza: « Les faiseurs de livres qui » attaquent les préjugés sont bien trompés, » s'ils prétendent par-là de se rendre recom- » mendables. Peut-être que s'ils réussissent, » un petit nombre de savans parlera de leur » ouvrage avec des termes honorables, après » qu'ils seront eux-mêmes réduits en cendre: » mais pendant leur vie, qu'ils s'attendent » d'être négligés de plupart des hommes et

» méprisés, calomniés, persécutés par les
» personnes même qu'on regarde comme très-
» sages et très-modérées. » Ad una voce tutti declameranno essere la mia impresa audace, strana e superiore alle forze di un solo contro tutti: e per verità confesso che da principio sgomentato e avvilito, il solo mio amor proprio andava ingannandomi replicando spesso: *je dis pour badiner*; ma in seguito ho veduto che *volenti nihil difficile*: quando gli uomini non fanno quanto vogliono, ciò avviene perchè non osano volere quanto possono; e professando Alcibiade una tal massima in tutte le insidie cui gli si tendevano affine di perderlo, trovò sempre nuovi motivi onde farsi ammirare in tutti i generi.

La filosofia, dice Cesarotti, paragona ed approfitta; ed è solamente il pregiudizio che esclude e vilipende. Questo per altro è lo stile più spedito e facile onde riportar vittoria sopra gli avversarj, che il guanto hanno gettato per ridurre al loro niente naturale i paladini della letteratura e delle scienze; e un saggio di questo stile fa grazia il Sig. P. F. d'anticiparlo nella sua seconda Orazione, trattando sè stesso d'ignorante, di forsen-

nato, specialmente ne' punti ove in altro modo sortito non sarebbe con onore. Conoscitore del malo mondo, delle male lingue e della mala logica de' geometri contro cui scriveva, anche Hobbes nella sua dedica non ha dissimulato: « In magno periculo versari video » extimationem meam, qui a geometris fere » omnibus dissentio. Eorum enim qui de » iisdem rebus mecum aliquid ediderunt, aut » solus insanio ego, aut solus non insa- » nio, tertium enim non est nisi insaniamus » omnes. »

Io ho conosciuto, dice Brissot, de' geometri i quali erano persuasi esser tutto articolo di fede in Newton; e per questa ridicola credulità si dispensavano di discutere alcun sistema di fisica. Un giorno mi è toccato di sentire uno di questi geometri che dava dell' imbecille ad un fisico, perchè avea annunciato delle nuove sperienze sopra la luce interamente contrarie al sistema newtoniano; ed uno Scettico, che vi si trovò presente, ebbe seco lui il seguente dialogo:

Signore ! Imbecille si chiama una macchina che non ha idee, nè attitudine per averne; e come potrete voi credere che un fisico il quale ha fatte più di sei mille sperienze nuove, che ha scritti molti volumi sopra la fisica ec., non abbia idee nè capacità per averne?

G. Come! Egli osa dubitare dell' infallibilità di Newton, e non è egli un imbecille?

S. Ma Newton era uomo, e come tale era soggetto ad errare. Cartesio suo predecessore, quantunque inventore di un eccellente metodo, quantunque il restauratore dell' analisi, Cartesio si è ingannato; e perchè Newton non avrebb' egli potuto ingannarsi....? Tutti gli Accademici erano essi 1720 imbecilli perchè perseguitavano allora i Newtoniani? No, erano soltanto intolleranti.

G. Ma sonosi ben presto riconosciuti gli errori di Cartesio.

S. Cioè a dire, dopo averli sostenuti cinquant' anni. Il sistema di Newton non conta in Francia un' epoca più lunga, ed ha già de' detrattori, e forse il tempo lo rovescerà come quello di Cartesio.

Quando d' altronde avesse due o tre secoli in suo favore, che cosa significherebbe il tempo? Un errore di dieci secoli è tanto errore come quello di un giorno.

G. I detrattori sono scrittori oscuri, e Newton gode il suffragio universale.

S. Newton e Cartesio non erano forse nomi oscuri prima di diventar celebri? Sono le ragioni che bisogna esaminare, e non l' oscurità o la fama di uno scrittore. Aristotele ha dominato nell' impero

delle scienze 17 secoli, ed avea per sè tutte le università, tutti i pedanti, come Newton ha tutte le accademie e tutti i geometri d' oggidì, siccome vantasi sempre quel che si fa, e si scredita quello che s' ignora. Gli uomini, Sig. Geometra, si rassomigliano in tutti i tempi: il caso vi fa essere nel diciottesimo secolo il difensore di Newton: nel diciassettesimo voi avreste lacerato Cartesio, e al cominciare di questo vi sareste riso di quell' Inglese oscuro che non avea allora nè accademie nè geometri dal suo partito.

G. Ma se col calcolo io vi provo che il suo sistema è vero, allora non sarete voi forzato di convenire che i detrattori di Newton sono imbecilli?

S. Ma questi detrattori fondano ugualmente i loro libri sopra il calcolo; e che cosa dobbiamo noi fare in questo caos di cifre? Ricorrere alla natura, vedere il fatto, siccome il fatto è la base del calcolo; imperocchè se il fatto fondamentale è falso, cadono tutti i calcoli: al contrario, se i calcoli provano la verità di questo passo falso, come volete voi che inutile non sia la geometria? Per verità io preferisco di credere ai miei sensi, alla natura piuttosto che ai vostri volumi di cifre.

G. Voi dunque dubitate ancora della certezza geometrica?

S. Non è questo il momento di manifestare la mia opinione; ma io credo che quando i calcoli sono fondati sopra de' fatti, prima di credere ai calcoli, bisogna verificare il fatto. Non vi rammentate voi l' idea singolare e mordente di Voltaire sopra l' abuso

de' calcoli? Egli dicea: Se ci si viene ad annunciare che esiste un uomo alto 500 piedi, io veggo i miei geometri a calcolare ad un tratto quanto avranno le sue braccia di lunghezza, quali movimenti potrà fare, qual estensione potrà abbracciare .... Tuttò ciò è maraviglioso; ma prima di perdersi in siffatti calcoli, non sarebb'egli più necessario di esaminare se il fatto è vero? Ed i calcoli più belli potran eglino provare la sua verità?

G. Voltaire era un cattivo motteggiatore, e non avea spirito geometrico.

S. Tanto meglio, Signore. Se fosse stato sì sgraziato da esser geometra, egli non avrebbe fatto piangere nella Merope nè tanto ridere col Candido. Ma per tornare alla nostra tesi, di che trattasi sapere fra noi? Se l'esperienze del moderno fisico siano vere, se egli abbia ridotti i sette colori primitivi a tre, se lo spettro solare non sia composto che di tre colori, se egli semplicemente formato non sia che dalla decomposizione della luce ai bordi del vetro che danno passaggio ai raggi, se il prisma decomponga, se i raggi siano tutti ugualmente refrangibili: ecco le cose che restano a sapere. Ora il moderno fisico appoggia le sue nuove opinioni ad una quantità di dirette sperienze; e ne ha, per esempio, una concludente per provare che la luce non si decompone affatto passando da un mezzo in un altro, giacchè egli dà con un prisma un fascio di raggi bianchi, che è impossibile il decomporre.

G. Questi fatti sono falsi, assurdi, impossibili.

S. Voi rassomigliate ai teologi del sedicesimo secolo,

che col raccogliere delle parole credevano di accumulare delle ragioni. Ma avete voi vedute queste sperienze, avete letto l'autore, l'avete voi inteso?

G. Io, no.

S. Voi non l'avete nè veduto nè letto nè inteso, e voi pronunciate? E voi parlate d'assurdo e voi lo trattate da imbecille?

G. Io non ho bisogno di vedere, di leggere, di ntendere: queste idee sono contrarie a Newton, all'Accademia, ai miei calcoli; dunque sono assurde, ed io non ho bisogno di esaminarle.

S. Ecco precisamente il ragionamento degli Aristotelici contro Cartesio. Si era posto per insegna alle università: *Hors Aristote, point de salut.* L'Accademia ha cangiato nome all'insegna, ed ha scritto: *Hors Newton, point de salut.* Che cosa concludere da tutto questo? Non già che Newton sia infallibile, perchè l'Accademia l'ha detto, ma che il suo sistema è il giochetto di moda, come le antelechie lo erano in altri tempi. L'articolo di fede de' Peripatetici non ci dispensò dall'esame, e ben guadagnò la specie umana, perchè si sono scoperti i suoi errori. Da codest'esame neppure il nome di Newton ci deve dispensare; e prima di giudicare, voi dovete vedere, leggere ed intendere.

G. Gran Dio! Che diverremmo noi se bisognasse esaminare ogni cosa?

S. Io convengo che l'opera è penosa: ma se, come voi pomposamente lo dite, se l'Accademia è il sovrano tribunale consacrato a giudicare i progressi delle umane cognizioni, a marcare le nuove verità, ad

allontanare gli errori, lo che sono ben lontano dal credere, se voi che ne siete membri, siete giudici degli scrittori, non dovrete voi intenderli prima di condannarli? Che direste voi di un giudice che pronunciasse sopra il semplice frontespizio? Voi dovete dunque esaminare ed esaminare scrupolosamente. Voi dovete far di più: incaricati a vegliare acciocchè il deposito delle umane cognizioni non si alteri, spetta a voi d'osservare tutto ciò che si dice, tutto ciò che di nuovo si scrive, indicando al pubblico la via che deve seguire. S'insegnano per avventura delle verità? Voi dovete appoggiarle. Si predicano degli errori? Voi dovete pubblicamente combatterli: voi insomma dovete illuminare i popoli. Da ogni parte si attacca la vostra dottrina; perchè dunque non comparite alla lizza? perchè non distruggete queste sperienze, queste nuove teorie? Che dovrà egli pensare il pubblico vedendovi ricusare il conflitto e serbare un vile silenzio? Voi non vi destate dal sonno che vi assopisce nelle vostre poltrone che per comandare una cieca fede. È egli questo il procedere della ragione? E voi che tante volte predicaste contro l'Inquisizione, che fatte voi oggidì se non copiare i misteriosi suoi decreti e l'ostinato suo silenzio..... ?

Mentre lo Scettico ragionava, l'altro se ne andò, dicendo non essere il fisico fuorchè uno sciocco, e che il di lui difensore non avea logica. Il buon geometra intendeva la logica dell'Accademia, ed il cielo ne preservi tutti quelli che vogliono ragionare. »

Assai più trasporto avrei avuto per le *matematiche applicate* se si potessero apprendere, e vedervi altrettanto chiaro come ordinariamente si vede in tutte le altre scienze, e se le illustri discrepanze fra i maestri di fisica, di meccanica, di medicina, di astronomìa, di storia, non mi avessero ributtato e messo in diffidenza. L'asteroide di Olbers, secondo La-Lande, ha 100 leghe di diametro, e misurata da Herschèll, non ne ha che 24. Quella di Piazzi ha il diametro di 529 miglia geografiche, stando ai computi di Schroter, e stando ai calcoli di Herschèll, non ha che 162 miglia inglesi. Confrontata la proporzione dell'asse terrestre col suo diametro, Ugenio la trova come 177, 178; Newton, come 229, 230; Bouguer, come 178, 179: il primo, cioè, vi trova la differenza di un miglio e mezzo, l'altro di quattro miglia, ed il terzo di dieci miglia. Questi rotti entrare non dovrebbero nella teoria della forza centrifuga, come pure nelle leggi dell'attrazione; ma esperti i matematici nell'abitudine di astrarre, eglino tirano innanzi; e persuasi ad un tempo istesso del raccorciamento del pendolo alla Caienna, fermamente sostengono

che la terra è una sferoide schiacciata ai poli. Siccome poi in questa sferoide i gradi terrestri dovrebbero diminuire di lunghezza, andando dal mezzodì al nord, bisognava trovare che effettivamente diminuivano; e per verità le misure prese da Cassini e da La-Hire, nel 1683 e 1710, confermano e la massima ed il fatto. Decisa in tal modo la questione sopra la sferoide schiacciata ai poli, la terra rimase in questa figura per quarant' anni, vale a dire, sin tanto che in testa non saltò ad altri astronomi di provare che quella teorìa era fondata sopra un paralogismo di geometrìa, e che in una sferoide compianata ai poli, i gradi di latitudine dovevano anzi aumentare dal mezzodì al nord, e diminuire al contrario in una sferoide allungata. Convinto tutto il mondo con tale ragionamento, altrettanto giusto quanto la geometria medesima, e ostinati que' signori sulle loro osservazioni, dissero che la terra appunto era e dovea essere una sferoide allungata verso i poli; e propizie anche per essi le misure prese nel 1733 e 1736, si è potuto con ciò verificare tutto il rovescio di quanto sostenea Cassini. La scienza esatta

sarebb' ella mai una pasta da tirarsi in tutti i versi? Da quell'epoca in poi si è ritenuto che le lunghezze de' gradi diminuivano bensì dal mezzodì al nord, ma per tutt'altra ragione che per quella onde avrebbero dovuto aumentare, se realmente fosse stata sferoide schiacciata; e subito che diminuivano, evidente dimostrazione riusciva che per l'opposto ai poli la sferoide era allungata a dispetto di Ugenio e di Newton.

Povera terra! come i figli tuoi ti manomettono, facendoti apparire quello che hanno sognato la notte precedente! Se tu fossi alterabile, impazzaresti; e perciò impazziscono i cervellini geometrici ch' ebbero la presunzione di studiarti. Dopo tanti calcoli discrepantissimi, costoro, quanti sono, molto, più imbarazzati, non dovrebbero eglino essere della loro figura che di quella del globo, a cui volevano determinare? Così dicea Maupertuis parlando di Godin, di Bouguer, di de la Condamine, ai quali io non so se debba più credere, oppure se creder io debba al ragionamento geometrico, obbligandomi esso a riguardare la terra come sferoide allungata ai poli; mentre le misure loro me

la deprimono, e mi calcolano la lunghezza del primo grado del meridiano all' equatore di tese 56,753.

Che dir dunque de' calcoli matematici, quand' erano i calcoli medesimi che costringevano Cassini a riconoscere la terra come piatta e bassa intorno all' equatore, e più curva e voltata verso ai poli? Che dire a vicenda della teoria delle forze centrifughe e delle leggi dell' attrazione, quando colla norma loro la cosa dev'essere non solo diversa ma diametralmente opposta? Che significano, dicea Cassini, le matematiche speculazioni, quando veggo col fatto che i sette gradi del meridiano della Francia crescono in lunghezza quanto più si accostano all' equatore? E se non sono le matematiche speculazioni quelle che devono significare, che cosa sarà dunque presso gli adoratori del calcolo? L' arrogantissimo Maupertuis tornò come in trionfo dalla Lapponia; e incontrastabili prove avendo avuto sull' aumento de' gradi nella latitudine del mezzodì al nord, egli spacciò come articolo di fede che la terra è sferoide compressa ai poli; e di più che il di lei asse di rivoluzione, confrontato col diametro del

suo equatore, sta come i numeri 177 á 178. Quindi si chiamò egli lo schiacciatore della terra; e tanto più facilmente la sua opinione prese voga, quanto che stava appoggiata alla teoria dell'attrazione, a quella delle forze centrali e all'imponente autorità dell'oculare osservazione. La terra dunque acconsentì d'abbandonare irrevocabilmente la figura allungata, che avea goduto per 40 anni: fu messo di poi il suggello a quest'atto da Le-Caille e dal figlio del figliuolo di Cassini, i quali nel 1739 e 1740 riconobbero che la maggior parte de' gradi aumentava dal mezzodì al nord; e se un piccolissimo numero diminuiva, ciò meritava la solita astrazione de' matematici, contro i quali avendo congiurato il fatto e la ragione, sempre soggetto di commedia dovranno essere sul mondo scientifico.

Prova ne siano le applicazioni del nostro Toaldo onde appoggiare, fra le altre sue stranezze, la spiegazione eziandio delle più alte maree. Ammettendo egli che la terra sia gonfia ed elevata sotto l'equatore circa 18 miglia, argomenta di poi che questo promontorio verrà attirato dal sole e dalla

luna. Quando la luna passa con 28 gradi di obbliquità, ella lo attira e lo fa piegare verso il suo piano molto più che quando lo riguarda coll'obbliquità di soli 18. Questo bilanciamento è di 18 secondi, e ne' luoghi della terra porta 288 pertiche, per cui ogni luogo, durante lo spazio di 18 anni, si accosta al mezzodì, e se ne discosta. La luna deve quindi affrettarsi per arrivare all'equatore ed all'ecclittica, onde anticipare il suo incontro o passaggio; ed ecco la precessione o retrogradazione de'nodi, la quale è di tre minuti al giorno e di 20 gradi all'anno, motivo per cui viene a girare tutta l'eclittica in 18 anni e mezzo circa. Ora a comprovare o a smentire tutte queste belle deduzioni, si cimenti il fatto a cui Toaldo ha rivolte le sue viste. L'anno ove corre la massima declinazione della luna, il nodo di lei si trova intorno all'equinozio di ariete, ed in quel caso il flusso dev' esser massimo, mentre dev'esser minimo l'anno della minima declinazione. L'anno più vicino alla declinazione massima della luna fu il 1783 e 1784, da un ottobre all'altro: quello della declinazione minima avvenne nove anni dopo; e tanto in

quelli anni come in questi quasi per dispetto accade precisamente tutto l'opposto di ciò che aspettavasi dalla teoria, siccome può rilevarsi dalle tavole di 15 anni che Toaldo si procurò da Vianelli. Dicono che i matematici non hanno ingegno! Toaldo, al contrario, vedendo che avea torto, ritorse talmente i calcoli, che in fine riuscì ad illudersi o a darsi ragione: pensò di sommare insieme le maree alte colle basse, e in tal modo ebbe due buone once di acqua in avvantaggio. Altro espediente felicissimo si fu di porre le osservazioni ambigue a suo favore, prevedendo bene l'alta sua mente che in questo modo la somma avrebbe fatto preponderare la sua bilancia, mentre se le avesse poste in opposizione alla sua tesi, la somma avrebbe provato il contrario. Imitando l'astuzia di lui, io metterò le osservazioni ambigue dal lato contrario, avendone ugual diritto; ed il suo torto quanto non verrà egli mostruoso?

Ma vedendo tutto il mondo a ridere dietro a Toaldo; vedendo che *la neve più abbondante* atta a far epoca nel nostro secolo deve cadere, a norma del suo sistema, *nell'agosto*, ove compiesi il suo ciclo; ve-

dendo simili e più grossi scerpelloni da esso fatti, anche i matematici non lo riconoscono per grande autorità, e quindi mi scarteranno il mio ragionamento. Io non dirò nulla in contrario sopra la scienza di quel professore; ma dirò bene che se fossero giuste le premesse che egli ha copiato da grandi maestri, sarebbero state rettificate le di lui conseguenze. Sento a rispondermi che una teoria non cessa di esser vera, anche quando sono false le di lei applicazioni; e che, mentre s'ignora la vera causa del flusso del mare ugualmente riposta nell' *attrazione*, restano però dimostrate le proposizioni degli astronomi mandati nel vecchio e nuovo mondo a misurare i meridiani. Quando per costoro noi dovessimo dichiararsi, allora troppi decreti conformi dovrebbero scoraggiare e far perdere inappellabilmente la causa ai partigiani del gran Cassini: e oltre le misure, essendovi ancora le teorie di Newton e di Ugenio le quali vi faranno sempre guerra, che cosa in contrario a tutto ciò si potrà egli replicare onde far risorgere dalle ceneri il feniceo di lui fantasma? Nulla per verità da opporre io avrei se le leggi dell' attrazione e le forze centri-

fiche procedessero anch'esse coerentemente: ma dachè Newton pretende essere l'innalzamento all'equatore di $\frac{1}{118}$, quando Ugenio lo fa appena di $\frac{1}{578}$; dunque la causa non è finita, dunque vanno processati i giudici medesimi.

A tale effetto sonosi ordinate le due famose spedizioni, una a Quito, ove Godin, Bouguer, la Condamine si trattennero sette anni; l'altra verso il circolo polare, proposta da Mapertuis, e da esso e da Clairau eseguita in 17 mesi assieme con Celsio, astronomo svedese. Ciò malgrado, il problema è più intralciato di prima; poichè se confrontiamo le misure prese in paesi diversi, e anche negli stessi luoghi, tanta disparità vi riscontriamo da non più sapere a qual partito attenersi. Picard misurò l'arco celeste compreso fra Amiens e Malvoisine: lo paragonò coll'arco terrestre corrispondente per mezzo di una serie di triangoli, e concluse che la lunghezza del grado era di tese circa 57,060, donde risultavano 20,541,600 tese per la lunghezza intera di un cerchio massimo del globo terrestre. Quattordici anni dopo, nel 1683, fu eseguita la medesima operazione dal nostro Cassini,

e trovando il grado di tese 57,097, vi rimarcò un di meno di 57. Nel 1618, misurato il grado verso Dunkerque, egli risultò di 56,960 tese, mentre nel 1550 era stato trovato di 56,747 dal dottore Fernel, l'autorità del quale ha molto peso, avendo egli saputo render feconda Catterina de' Medici; e nel sistema di Casti tal circostanza caratterizzato l'avrebbe per matematico eminente. Fra Londra e York fu misurato il grado nel 1633 come di 57,424 tese, laddove in Olanda non riscontrossi che di 56,021; e in Italia da Riccioli fu calcolato di 62,900. Nel 1750 il cardinale Valenti incaricò il celebre Boscovick a misurare la latitudine di Rimini col mezzo del suo settore; ma la risultanza della di lui operazione differisce molto da quella che con moderni istromenti gl'Ingegneri Francesi del deposito Imperiale hanno ultimamente ottenuto: motivo per cui il nostro Imperatore, non soffrendo codesta perplessità, ha commesso al Senatore Oriani di risolvere la questione. Oriani naturalmente darà luogo ad una terza opinione, e dopo di lui avrà luogo una quarta se un altro Re ordinerà di verificare quale di tutte sia la preferibile.

In tanta discrepanza di risultamenti, in tanta dubbiezza di operazioni, in tanta probabilità di errare, alta cagione di maraviglia sarà il vedere che, per offrire una misura d'uso universale, i matematici siano andati a tirar fuori un grado del meridiano, quasi se per pigliare la misura dell'equatore al polo fosse come percorrere con un dito dal naso alla bocca. Oh matematica follia! Ecco l'arte d'imporre agl'ignoranti, dando importanza ad una scienza che non ne ha, e cacciandola sempre dove la comune portata non arriva.

Dovevasi partire da un principio sicuro e invariabile onde esibire al mondo una misura naturale in tutto il rigore del termine; e Mechain e Delambre, per esaurire l'incumbenza ad essi affidata dal Governo, in luogo di prender l'arco di la Caille, uno più ampio ne preferirono di 9 gradi, 40 minuti primi e 25 secondi, eguale a tese 559,373, pollici 4 e linee 6. Rettificarono essi nel tempo medesimo che la Caille avea ben valutato il grado del meridiano, facendolo di tese 57,027; e conosciuto il preciso valore di lui e fatte le opportune divisioni

e suddivisioni si avvidero che, dividendolo per 10 milioni, si avéa per quoziente una quantità da potersi sostituire alle vecchie misure, la quale chiamarono *metro*, e dissero esser codesto un perfetto ed esattissimo diecimilionesimo del quarto del meridiano.

Se dubbio non cade sopra l'ultimo rigore del loro calcolo, moltissimo io diffido della loro logica; e prendendo in esame i dati su cui si sono fondati, molto troveremo da che ridire. Se i gradi che dall'equatore vanno al polo, o dal polo all'equatore, scemassero o crescessero con regolarità, un giusto aliquoto facilmente sarebbesi potuto trovare: ma veduto noi abbiamo che nulla di più irregolare si riscontra del procedimento di sì fatti gradi; e come dunque, con quello misurato fra Barcellona e Dunkerque, si vorrà egli determinare l'esatta distanza che corre fra ciascuno de' poli e l'equatore? Quest'arco, misurato da Delambre e da Mechain, è maggiore di quello di le Caille di 3 gradi e 25 secondi; e conviene Meneghelli che benissimo egli corrisponda a 559,373 tese, 4 pollici e 6 linee; ma punto non conviene che tutto l'arco del quarto

del meridiano sia di tese 5,132,430. « L'arco
» misurato, egli dice, a quello che restava
» da misurarsi era come 1 a 9, più ½ circa;
» lo che darà delle frazioni non piccole, e
» tali da non avere proporzione di sorta colla
» latitudine.... Si sa quindi che il metro è
» un tutto uguale a tese 5,132,430, ma non
» ad un quarto del meridiano; e per conse-
» guenza un aliquoto egli è non meno arbi-
» trario e convenzionale come la tesa e il
» piede dell'abolito sistema (1). »

Si noti che il Consiglio de' pesi e delle misure stabilito in Francia ha scritto a Puchet (2) di non conoscere esattamente la lunghezza del meridiano; e si noti di più che Oriani non ha compito ancora la di lui incumbenza; e se la base del metrico sistema si tiene incerta da quel Consiglio, quale fiducia potranno avere le nazioni per fare di essa una norma universale? Dopo che fu adottato dai Francesi il grado di Delambre e di Mechain, costoro con più accuratezza vollero sottoporlo a nuovo esame;

(1) Saggio Storico sul Sist. Metrico. *Venezia* 1806.

(2) Météorologie terrestre. *Rouen* 1797.

e in luogo di trovarlo come prima, si accorsero che era diventato di 5,122,740 tese. Ciò prova la solita incertezza delle matematiche operazioni, e prova inoltre che se le misure posteriori si vogliono più esatte, il metro già stabilito sulle prime non può più reggere; imperocchè nella seconda ipotesi non sarebbe più il metro di 3 piedi, 11 linee e 44 centesimi, ma di 3 piedi, 11 linee e 296 millesimi.

Che far dunque del metro, il quale volevasi eternato ed esposto in duro platino all' ammirazione de' posteri? Temendo che il tempo edace potesse divorarlo o fare ingiuria alle sue divisioni, in aria di maggior sicurezza i matematici affermarono che bastava osservare il pendolo al grado 45 di latitudine, per avere l' identico metro, ossia un diecimilionesimo del quarto del meridiano. Sinchè la manìa de' matematici facesse travedere, finchè pigliassero cavoli per calcoli, io di loro avrei pietà, ma in caso diverso... l' amore del vero vuole il suo sfogo. Il pendolo a secondi è di 3 piedi, 8 linee e 39 centesimi, risultando egli di 3 piedi, 11 linee e 44 centesimi. Non si creda che

simile differenza sia feconda di lievi errori; poichè, applicando il metro ai calcoli geografici, geodesiaci e astronomici, molte frazioni accumulano immense mostruosità. Per esempio, se in luogo del metro si usassero le dimensioni del pendolo, la circonferenza della terra avrebbe 60 leghe di più, e il suo raggio 10 oltre il dovere. La distanza della luna crescerebbe 600 leghe, e quella del sole 243,000.

Egli è ben vero che sotto i calcoli di Borda il pendolo non osò allontanarsi dal metro altrettanto come sotto gli altri matematici: ma l'errore non è corretto in modo da sospenderci le risa; giacchè dopo la sua riforma la circonferenza della terra sarebbe maggiore di 56 leghe e $\frac{40}{61}$: la distanza della una di 566 leghe e $\frac{54}{61}$: quella del sole di 229, 455 leghe e $\frac{45}{61}$. Finalmente possiamo noi star sicuri che Borda abbia fissato il pendolo alla giusta misura, e tempo sia venuto di piantare il chiodo? Se un terzo proverà, noi al solito otterremo nuove risultanze, e non crederemo nè a Borda nè ai di lui predecessori e decessori. Si legga una memoria presentata all'Accademia di

Padova nel 1810, e pochi fautori per Borda si dichiareranno; mentre nessuno di buon senso si troverà il quale si persuada con La-Place che l'accorciamento e l'allungamento del pendolo segua a un dipresso *la legge del quadrato del seno della latitudine.*

Il grado del meridiano non è dunque quella norma naturale, facile e sicura che adempia alle condizioni del problema, e possa dalle nazioni essere adottata per misura invariabile, certa e universale. Ma chi, nel ceto de' commercianti, del volgo e dei dotti, chi vorrà mai prendersi il pensiero di misurare il mondo da un polo all'altro per vedere se l'asserzione de' matematici sia esatta, e per rettificarla sul pendolo, andando al 45.° di latitudine? Dando a quella asserzione tutta l'aria d'importanza e di mistero necessaria per essere creduta, Delambre e Mechain non hanno curato il resto: e nella speranza di stabilire col metro il comodissimo sistema decimale, a fronte di tanta utilità non divien forse la bugia un'ammirabile invenzione? Tacitamente io darei loro la mia buona assoluzione, quando lo scopo per cui

il vecchio sistema volevasi abolire, con doppia ragione non ci forzasse a fare le nostre osservazioni sopra il nuovo.

1.° O le monete hanno l'intrinseco valore nel loro metallo, e chiamate allora dagli stranieri noi restiamo senza numerario: o non hanno l'intrinseco valore, e in tal caso sono segni convenzionali niente meno che la carta monetata, e quindi non hanno rapporto col gramma o col cubo di una centesima parte che corrisponda alla diecimilionesima del grado meridiano. Inoltre la divisione ben meditata dell'otto dagli antichi Veneziani par quella che soffra meno rotti di tutte le altre; laddove il dieci e per conseguenza il cinque ammette il due e mezzo, il quindici dà il sette e mezzo, e finalmente si entra in una serie infinita di millesimi che è tutta ideale.

2.° La vera confusione di Babelle accadrebbe di certo, se si volesse eseguire la divisione del giorno in 10 ore, l'ora in 100 minuti, il minuto in 100 secondi; e ora eterna pel povero artefice sarebbe, quando lavorando tutta una mattina, appena due ore gli verrebbero calcolate. Bisognerebbe bandire inoltre tutti i pubblici orologi con gra-

vissimo dispendio, e condannare gli orologi privati, che vanno a trilioni di trilioni, come anticaglie di museo.

3.° Parea che la divisione del meridiano terrestre fosse la sola la quale potesse prender piede, siccome giovava all' ambizione di coloro che avevano promossa l'innovazione. Ma si è osservato che il diametro e semidiametro terrestre erano espressi da numeri niente meno comodi de' nuovi; e di più che il sestante, anima degli osservatorj e della marina, non offriva un valore ugualmente esatto come quand' era diviso in 360 gradi. Il diametro della terra sarebbe di metri 12, 727, 272 e $\frac{1}{11}$: il semidiametro 6,363, 636 $\frac{1}{11}$: il sestante di gradi 86 $\frac{2}{3}$; ed ecco le frazioni che per evitarle si propose il nuovo piano.

4.° Rotti più incomodi e frequenti s' incontrerebero ne' fisici stromenti; imperocchè se il termometro di Farheneit si riducesse a 200 parti, l' infimo grado 32 sarebbe di 30 $\frac{10}{53}$; e il temperato 52 sarebbe 49 $\frac{6}{106}$.

Nel termometro di Reaumur, se si convertissero gli 80 gradi in 100, allora invece di 10 gradi se ne avrebbero 12 $\frac{1}{2}$, e così

si dica degli altri. Il rapporto del barometro col metro è come quattro quinti ed una metà a cinque circa; e se in esso la divisione non fosse arbitraria, e vi fosse quella matematica esattezza che non vi è, il barometro varrebbe 9 decimi ossia 90 parti di un metro : un decimo ne varrebbe 9; e un centesimo varrebbe $\frac{9}{10}$ di centimetro ec. Mille libri classici sono stampati colla divisione adottata dagl' inventori di quegli stromenti; e per intenderli in appresso occorrerebbe di aver sempre la penna alla mano, dicervellandosi per le infinite frazioni. Che cosa in fine si farebbe ? Alle misure arbitrarie di Reaumur, di Toricelli ec. non si sostituirebbero che le convenzionali misure del sistema decimale.

Il pendolo dovrebbe fare 100, 000 oscillazioni, in vece di 86, 164 come fa adesso, e bisognerebbe sollecitare il suo moto e accorciarlo.

Alla bussola la divisione decimale fu piuttosto promessa che applicata ; e resterebbe a vedere come i venti cardinali ed i collaterali verrebbero ripartiti.

Non semper ea sunt quœ videntur.

Quando veramente si sono ordinate le spedizioni in Lapponia e a Quito, l'oggetto non era punto di offrire, colla diecimilionesima parte del quarto del meridiano, una misura universale; ma era bensì di valutare i gradi onde determinare la vera figura del globo. Ora su codesti gradi resta egli più dubbio? La terra è essa allungata ai poli, oppure è una sferoide schiacciata? Troppa irregolarità in queste misure si è trovato, poichè il grado di le Caille alla latitudine meridionale 33.° 18′ è maggiore di tese 152 in confronto al grado misurato da Mason e da Dixon alla latitudine meridionale 39.° 12′, quantunque dovesse passare la cosa niente meno che all' opposto a norma dell' adottata opinione. Il grado di Boscovick, misurato alla latitudine boreale di 43.°, è maggiore 92 tese di quello misurato da Liesganig alla latitudine boreale 46. Il grado misurato da Picard tra Parigi ed Amiens, alla latitudine 49.° 23′, è uguale a quello di Beccaria, misurato alla latitudine 40.° 44′ in Piemonte, abbenchè, secondo la scuola francese, dovrebb' essere molto inferiore.

Dicesi che la deviazione del filo negli

stromenti possa avere portate codeste irregolarità: ma elleno sono troppo rilevanti per incolparne il filo; e se il filo pur anche concorre a produrre degli errori, come sopra basi così incerte e sopra dati così indeterminati, come umilmente in tanta gloria voler imporre ai popoli e inchiodare in essi le opinioni dai matematici sognate?

Se poi vogliamo attenerci alle misure prese in America nel centro del mondo, noi diremo essere il grado di 57,322 tese, la qual cosa lo farebbe 365 tese più lungo di quello di Picard, lo farebbe 361 tese maggiore del grado medio della distanza paralella di Dunkerque e di Colliaurc, e finalmente riuscirebbe quasi 1000 tese maggiore di quello dovrebb' essere, stando ai computi del tanto rinomato Cassini. La Società meridionale nell'istesso Quito trovò i tre gradi ciascuno di 56,753 tese; e tal misura per conseguenza diventa 692 tese maggiore della media francese, 25 tese maggiore di quella voluta da Maupertuis, e 1370 tese superiore ai calcoli cassiniani.

A chi dunque di questi soggetti eminentemente rispettabili, a chi negheremo noi la

nostra fede? La negheremo forse a Tolomeo che ha dato a ciascun grado della linea equatoriale solamente 500 stadj, e nondimeno si approssima più spesso alla verità che i di lui decessori? Piuttosto che saper male inutili cose, non è egli meglio non saperle? Quest' almeno era il parere del gran Tullio, siccome anch' egli ai tempi suoi avea spesso occasione di replicare: *Nihil sentire quam prava sentire.* E dopo tante cure, come se trattato si fosse del problema della salute eterna, siamo noi finalmente d'accordo? Sappiamo noi con precisione quale sia codesto tanto contrastato schiacciamento? Le misure eseguite in Francia lo fanno credere di $\frac{1}{148}$, mentre quello determinato dalla lunghezza del pendolo, dalle maree ec. non è che di $\frac{1}{300}$ a $\frac{1}{310}$. Qual differenza! Eppure l'ultima risultanza combina con un' equazione per la latitudine della luna, dando questa uno schiacciamento di $\frac{1}{305}$, e conforme del pari ella è colle osservazioni di Burg, dando esse $\frac{1}{310}$. Paragonando poi queste misure con quelle eseguite al Perù, si è dovuto venire ad una specie di transazione, e i Commissarj per questa destinati hanno con-

ciliato le partite a tavolino adottando 56,753 tese pel grado sotto l'equatore, e conchiudendo essere lo schiacciamento di $\frac{1}{314}$. Possiamo noi adesso restare tranquilli? Trattasi di aver adoprato de' cerchi ripetitori; e come poter diffidare d'istrumenti così felici e perfetti? « Un cerchio ripetitore, dice » Zach, darà una serie di osservazioni tutte » concordi fra loro, e un altro cerchio ne » offrirà delle altre a quelle differenti, ma » non meno conformi a sè medesime, per » la qual cosa non si può rispondere di 3'' » a 4'' nelle latitudini osservate colla maggiore accuratezza. » E non mandiamo noi al diavolo questi cerchi e tutte le oziose questioni sopra lo schiacciamento o allungamento sferoidale de' poli, mentre in un modo o nell'altro che ciò sia, ugualmente i mortali potrebbero sulla terra passeggiare? Agitatissima non meno si fu la grande questione sopra la mancanza delle conchiglie nelle Andi, per cui Bouguer, Godin e la Condamine ne avevano dimostrata la ragione sufficiente; e Ulloa, avendone in appresso scoperta una straordinaria abbondanza, mandò in fumo tutte le loro belle teorie. E potrebbe

esser mai che l'elevazione del globo all'equatore a una tesi si riducesse dell'istesso genere ?

Noi alla pagina 219, 221 di questo volume abbiamo dimostrato che l'acqua entro un secchio girante esibisce una figura diametralmente opposta; ed abbiamo rimarcato che la medesima identicissima figura dovevasi prendere dalla terra subito che, prima di consolidarsi, ella girava, e girando in istato fluido dovea, come l'acqua, elevarsi alla circonferenza e deprimersi al centro. E ciò posto, elevato o schiacciato sarà egli il nostro globo ai poli o all'equatore? Io schiaccerei la testa a tutti coloro che sempre astratti, come Archimede, sdegnano discendere ad esperienze tanto semplici e triviali come quella del secchio d'acqua, e non ragionando mai, vogliano nondimeno dar legge al mondo.

Per ultimo, quando pure si sapesse bene la reale figura della terra, a che codesta sublime cognizione, a che potrebb'ella servire? Forse per una speculazione di una modista parigina la quale, inventando un cappellino di figura analoga, interessar potrebbe tutto il bel sesso a promuoverne lo smercio? Forse per

procurare ad un professore un diploma d'immortalità, spiegando perchè le cipolle non abbiano la figura delle zucche, e queste non quella de' fagiuoli? Forse per farsi un merito cogli Dei, proponendo loro come giuocolino l'idea di Archimede: *Da mihi ubi consistam et terram commovebo?* Eglino soli potrebbero farne uso, ma noi no; e guai a noi se quelli ne tentassero la prova, poichè se la sferoide supposta schiacciata fosse allungata ai poli, annodata la terra fuori della linea centrale, potrebb' essa scivolare dalla divina fune e orribilmente tartassare i mortali.

Il buono Desaguliers impiega molte pagine per decifrare questo grande problema, come egli fosse tutt' altro che una sciocchezza; ed io per non farla da mattematico riporterò la di lui conclusione, ove apparisce che quando anche la potenza di Archimede andasse più veloce di una palla da cannone, dovrebbe nonostante impiegare 26,978,123,942,460 anni. E per fare che cosa? per muovere la terra un pollice! La leva dovrebb' essere di 240,000 miglia di lunghezza, e l' estremità di lei sortirebbe fuori del nostro sistema fra le stelle fisse ad una distanza che sarebbe

più di 15 mila milioni di volte maggiore che non è la distanza di saturno!

Miserabilissima condizione de' matematici! Basta che due o tre siansi occupati del medesimo problema perchè risultanze disparatissime portino sulla questione quell' oscurità di cui non avevasi sospetto finchè si viveva tranquilli sopra i calcoli di un solo. Vedendosi che la polvere ha molta forza, basta pesarla prima di metterla nelle mine, ne' cannoni, ne' fucili; e se una libbra alza un dato peso, si può concludere che il doppio da due libbre verrà sollevato. Alcuni oziosi hanno voluto fare questo calcolo matematicamente, e Robins uguagliò la forza elastica del fluido in questione a 1000 atmosfere: D'Antoni a 1800: Daniele Bernoulli a 10,000: Lombard a 9215: Rumfort a 50,000. Viva la scienza certa e viva la matematica precisione! Il discorso nostro fatto in occasione di determinare l'epoca in cui si eseguì la spedizione argonautica, a quanti altri oggetti non sarebb' egli applicabile se lo ritorcessimo a tutti i rami scientifici, massimamente astrusi, ai quali la scienza matematica si è applicata? Non vi ha dubbio che prima di De Lisle

non sianvi stati degli astronomi i quali, venerati tuttora nelle scuole, hanno dettato legge alle nazioni; ma quando i calcoli degli uni danno al mediterraneo 1160 leghe di lunghezza da occidente in oriente, mentre i calcoli degli altri gliene concedono appena 860, allora questi signori son eglino certi della loro scienza, o son eglino ciarlatani?

Predicandosi dai geologi matematici che la massa delle acque tutto giorno diminuisce, e vedendo io tutto giorno a piovere, e sentendo guasti che i fiumi apportano, de' quali l'età passate non hanno memoria, mi sono risoluto di fare una teoria, e per elemento indispensabile mi occorrea di sapere la profondità del mare. Apro Keil, e trovandovi assegnato un quarto di miglio, io architetto il mio sistema che come un anello in dito adattavasi alla spiegazione d'ogni cosa. Contento, come fossi stato in una botte di ferro, io sfidava gli elementi contro di me, quando mi venne sott'occhio Kant assegnante alla profondità del mare mezzo miglio geografico. Ecco all'aria il mio sistema che cerco di rappezzare: guardo a La Place, il quale,

riportandosi al sistema newtoniano delle maree, dà alla profondità del mare quattro leghe; e allora anch'io gettai all'aria tutti gli autori matematici che avea d'attorno.

Quando De Lisle dà all'Asia 500 leghe di più che altri le avevano tolto, De Lisle è egli un buffone, o per avventura buffoni son eglino i di lui predecessori? Quando la posizione della terra di Yeso mi viene calcolata da tutti 1700 leghe fuori del punto ove la colloca De Lisle, dovrò io credere alle mille altre matematiche operazioni che prima di tanto geografo tenevansi per infallibili sulla fede di cento esimj professori? E così non anderei io all'infinito se mi dasse il talento di volere andare?

Situossi la Cina nelle nostre carte cinque o seicento leghe più lungi che non è, e nel vacuo intermedio bravamente si è posto un paese immaginario. Dovevasi correggere l'errore; ma sotto i calcoli di Vossio ella discostossi dal vero anche più di prima, mentre i Gesuiti Missionarj, aprendo un passaggio dalla Cina in Moscovia, autenticarono con fatti un più breve spazio, impiegando cioè nel viaggio pochissimo tempo. Ferrario ci

diede un Dizionario Geografico preteso da esso universale; ma Boudrand talmente lo cambiò in appresso che poteasi dire Dizionario del tutto nuovo; e passato non era ancora un anno, quando Sansone fece rimarcare 500 falli solamente limitandosi alla parola *A*. Credete voi che, collo spirito e col buon senso di Sansone, tutti i libri di geografia non offrissero da fare le medesime correzioni? Un viaggiatore della luna, che in due secoli diversi venisse a guardare le nostre mappe, diverrebbe Mussulmano persuadendosi che Maometto abbia fatto camminare le montagne come millantava; ma diverrebbe poi idolatra di me o antigeometrico, quando rilevasse che tutti questi pasticci geografici sono le indispensabili conseguenze di quell'incertissima scienza che porta il nome di esatta. Poco più poco meno, tutti i professori di geografia trovansi nel caso di colui che ne pubblicò un trattato cominciando: *Il mondo cos' è? . . . Egli è un globo di cartone*. Credete a me, questo è tutto, eglino non sanno di più; e tanto meglio mi persuado in quest'opinione quando ritrovo che la carta più celebrata da tutti i geografi è dovuta ad

un pastore del Tirolo, a Pietro Anich, uomo che non avea la più picciola nozione di fisica e di matematica, e che nonostante in precisione, in chiarezza ed in geografica verità ha superato i geometri più insigni de' tempi andati e de' presenti. Se privi di algebra e di sublimi applicazioni geometriche gli antichi in tutti i generi hanno lasciato cose che sbalordiscono attualmente i nostri dottoroni, gli antichi si trovavano forse nella condizione del pastore, e il buon senso di lui e di loro cento volte varrebb'egli più di tutta la scienza che dai matematici oggidì spiattellatamente si esalta? Pretendereste mai che i selvaggi di America avessero studiato geometria? Eppure non ci vien egli assicurato da Clarke che sulla scorza di betula disegnano con esattezza le loro carte topografiche? Al Ponte Lago Scuro io conosco un barcajuolo, detto Battara, che da sè solo forma carte geografiche de' paesi che colla sua barchetta percorre: e mentre si loda l'esattezza e l'evidenza de' suoi lavori, mentre sarebbesi inclinati ad esibirgli un posto d'ingegnere o di professore, ricercasi ad esso a quale scuola siasi educato; e gli si ricusa un posto di battifango, quando

sentesi che in mano non ha avuto mai un libro di matematica.

Secondo il gnomone fiorentino, l'obbliquità dell'eclittica nel 1756 era di 23.° 28,' 22, 92. La diminuzione avvenuta a quella obbliquità in 52 anni fu di 8" 09, ovvero di 15", 55 in un secolo: quantità estremamente discorde dall'altra di 34", 22 ritrovata dal 1756 al 1775; e più ancora da quella di 52", 1 indicata dalla teoria e dalle tavole di De Lambre. Confrontate le osservazioni del 1808 con quelle del 1775, il periodo secolare della diminuzione dell'eclittica risulta di 11", 21. In forza di risultamenti tanto discordi, non ha coraggio il De Vecchi di concludere come io ho concluso in generale sopra i matematici; ma sostiene piuttosto che il *gnomone fiorentino ha cangiato di posizione nella* direzione del suo piano. In quali vaneggiamenti il pedantismo va sempre ad ingolfarsi allorquando senza forze e senza logica vuol sostenere i di lui oracoli vacillanti! Ticone inclinava a credere che l'altezza del polo continuamente andasse declinando finchè fosse disceso all'equatore, e le glaciali fossero divenute zone torride.

Per verificare una tal cosa, Chazellez andò a misurare se l'altezza del polo in Alessandria era ancora come l'avea osservata Tolomeo; e avendola trovata ugualissima, Cassini concluse « non essere accaduto verun cangiamento » sensibile nella posizione della terra; anzi » che, di tante pretese variazioni, le grandi » si debbono attribuire all'incerta stima de' » viaggiatori, e le piccole al difetto degli » stromenti e delle osservazioni. » Cangeranno dunque pazzia i mattematici; e la geometria e l'algebra istessa, dopo avere sconvolte le teste per tanti secoli, troverà, come fra poco vedremo, chi *su nuovi principj vorrà fondarla*, ma i gnomoni non cangeranno mai; e per cento prove vaglia la sola delle piramidi di Egitto, le quali, anche a'giorni nostri, sonosi trovate così esattamente rivolte alle quattro regioni del cielo, per cui Chazellez ha dovuto confessare che i rozzi Egizj ne sapevano assai più del gran Ticone. « Per » tal modo il più celebre gnomone dell'uni» verso, ed il più atto per la sua conside» rabile altezza a indicare le tenui anomalie » de' movimenti solari, cessa di corrispondere

» a quest' oggetto importante per la conferma
» di una rigorosa teoria (1). »

Dopo l'invenzione del cerchio ripetitore, secondo i principj di Borda, i grandi stromenti fissi hanno diminuito di fiducia. Il settore zenitale di dodici piedi di Sisson ed il murale di Brid variano le loro collimazioni di 8″ e di 13″ di quindici in quindici giorni, e spesso da un giorno all' altro. Il celebre settore zenitale di Greenwich di Graham, col quale Bradley discuoprì l'aberrazione e la nutazione, varia il suo errore di collimazione dai 6″ ai 0,″9 secondo Masckelin; laddove, calcolando il barone di Zach 216 osservazioni, ritrova quella differenza essere di 10″ 5. Masckelin col mezzo dell' istesso settore riconobbe la variazione di collimazione del suo murale del 1807 al 1800 di 1″ 1. Bürg, all' epoca della relazione di Masckelin sopra le sue tavole della luna, trovò quell' errore di 25″ dal 1768 al 1793. I tre settori usati dai signori Bouguer, la

(1) Annali del Museo di Firenze, Osser. Sost. ec. pag. 9.

Condamine, Godin, ec., nella misura del grado del Perù, concorsero, secondo Svamberg e Gzeneus, a dare un errore di 34″ nell'ampiezza dell' arco rapportato al suo limite austruale. Lo stesso Bouguer ne commette uno di 52″ nella distanza allo zenit d'E. d'Orione osservata una volta in questo limite ed una nel limite boreale. La latitudine di Cuenca, determinata dagli Spagnuoli collo zenitale, è incerta, secondo Zach, per l'errore di 10″. Il sole mentre passava presso lo zenit a Quito, Bouguer incontrò un errore nella sua distanza di 12″ nel solstizio d'inverno del 1736, e di 9″ 2 in quello di estate del 1737. Perciò la latitudine di Quito varia anch'essa, usando il primo elemento, di 12″2, e di 11″ usando il secondo. Il settore del P. Liesganig, impiegato nella misura del grado di Austria ed in Ungheria, induceva, secondo Zach, gli errori di 11″ 7; di 6″ 9″, di 8″ 5, di 9″ 8 nelle latitudini di Sobieschutz, di Brünn, di Gratz e di Varadin. Quello che Boscovick usò nella misura del grado di Romagna alterava di 6″ quella di Rimini. Piazzi, che fa ascendere a 3″. l'errore possibile del

suo gran cerchio di Ramsden, ha cangiata una volta di 4″ ed un' altra di 1″ 5 la latitudine dell' osservatorio palermitano. Paud determina di 2″ 5 l'errore del suo di Troughton: le osservazioni eseguite con questi due cerchi presentano delle differenze di 7″. Nel breve intervallo di 55 giorni il settore dell' osservatorio offre anch'esso una differenza di collimazione di 3″.

« Risulta dunque, secondo de Vecchi, » che la latitudine dell' osservatorio non può » dirsi assolutamente certa, finchè ella non » sarà ricercata con un metodo indipendente » dalla declinazione delle stelle e col mezzo » di un cerchio ripetitore (1). » Quando pur anche si credesse tale, che servirà poscia siffatta cognizione, la quale, nel trascinarmi frammezzo a una serie sterminata di errori, farà sì che io m'imbeva de' medesimi, e sempre io resti nell' incertezza, nel sospetto, nell' ignorauza? *Vanitas vanitatum et omnia vanitas mathematicorum.*

I tanto decantati geografi che popolano l' Europa han essi dato almeno una misura

---

(1) Ivi, della Lat. d. Oss., pag. 17, 18.

certa e precisa di questa parte del mondo la più piccola e la più a portata de' loro instancabili tentativi? L'hanno essi rettificata colle astronomiche osservazioni? Quando Tempelmann la calcola per 171,834 miglia quadrate, e altri più recenti la vogliono solamente 156,150, a chi dovrò io credere? I dati su cui si fondano i calcoli tanto dall'una parte come dall'altra, son eglino dati ammissibili, veri, perdonabili? Supporre la terra un globo perfetto senza montagne e senza valli, non è ella supposizione sì paradossale da ributtare anche un fanciullo che soltanto abbia fatto il viaggio di Como? Supporre i meridiani ellissi di uguale grandezza, non è egli abusare del buon senso, della discrezione filosofica e della storia delle matematiche, tanto più che su questi meridiani abbiamo fatta altrove qualche osservazione? Non voler considerare la disuguaglianza della superficie del globo, la quale deve portare molto accrescimento alla superficie medesima, non è egli far tutto a suo comodo e ridersi della natura degli uomini e del Governo istesso, il quale profonde immense somme; e in questo modo gl' ingegneri non potrebbero essi sognare

piuttosto a tavolino che disturbarci con tante spese, con tanta gente e tanti viaggi?

Fra le mille cose che potrei adesso osservare, l'altezza delle montagne si è ella ancora misurata in guisa da satisfare pienamente i matematici medesimi? Il Monte d'Oro in Francia, secondo Delambre, è alto 1886 metri, e secondo Cassini, 2042. Vogliono i calcoli di Borda che il Picco di Teyda o di Teneriffe stia sopra il livello del mare 3689 metri, e quelli di Hernandez 5180. Scrive Kant che il monte Chimborazo, al dire di alcuni, è alto 18,000 piedi, e al dire di de la Condamine, 21,136, ossia sette ottavi di miglio geografico. Quando si creda alle risultanze di Rosenthal, il Brocken si alzerebbe 3572 piedi renani; ma se crediamo a Schroeder, egli supera i 6000. Il Krywan, che è cima del Tatra, secondo Hacquet, si solleva a 7300 piedi parigini, e secondo Fichtel, non è più alto di 1200. A parere di Hacquet, l'Hochfilzen nel Tirolo monta a circa 6000 piedi, e a parere di Moll, a 3000. Il Gross-Glockner ascende a 12,978 piedi, se ci rimettiamo ai calcoli di Moll, e se preferiamo quelli di Vierthaler, allora

non sorpassa gli 11,500. Sostiene Fichtel che il Fogaraszna si porta fra i 9000 a 9600 piedi, e sostiene Hacquet che nemmeno giugne a 4800. L'Etna, misurato dal conte di Borch, è di 15,000; misurato da Spallanzani, è 11,400; misurato da Brydone, è 12,000; e misurato da Saussure, secondo i principj di de Luc, è 10,032, e secondo i principj di Shackbourg, è 10,278. Il Vesuvio, computato da Amilton, sormonta i 3700 piedi, e computato dal padre Gio: dalla Torre, non va oltre i 1677. Il Piter Boot nell'Isola di Francia, secondo le Caille, è 2544 piedi, e secoudo l'Almanacco di Gota, che è quanto dire Humboldt e Bonpland, 15,264. A leggere Buffon, il Pichincha si trova 14,040 piedi, e a leggere quell'Almanacco 17,988. Il Sarul in Transilvania è 9000 piedi se ci riportiamo a Lerchenfeld, ma riportaudoci al detto Almanacco egli arriva appena ai 6630. Per Klinger, lo Zobtenberg nella Slesia è 3216 piedi, e pel libro su nominato, 2220. Lipsia è alta 336 piedi per Gersdorf, e per Charpantier, 254. Il Monte Rotondo in Corsica è 8226 piedi se crediamo a Perney, ma quando debbasi credere a Baral, vi sarà una differenza

di dieci mila piedi, sostenendo egli che il monte è alto 9294. La roccia S. Michele alla sommità del monte Cenisio è 8670 piedi per Saussure, ma per Needham, è soltanto 2604. Il monte Velano nel Valese, per Pictet e per Saussure, è di 11,520 piedi, e per Shukbourg, neanche giugne agli 8726. (1)

Ora, che scienza certa ed esatta è quella mai la quale dà frazioni di tal natura? Coloro la cui sfera è circoscritta nel solo *quantum* non differiscono affatto dagli altri che dominati da un' idea sola trovansi rilegati a Bonifazio, o alla Senavra: la fraternità richiede di compatire i traviamenti e le loro alienazioni di mente; ed io, abituato da gran tempo a *bever grosso* cogli astratti misuratori delle grandezze in genere, ridendo pazientemente, passo sopra alle migliaja di

---

(1) Quest' è il momento di giustificarmi in faccia al leggitore se ho trascurato di citare le opere, il volume, la pagina degli autori da cui ho attinto le mie notizie. Osservando che ciò occupato avrebbe un quinto dell' opera, ho cassato 1200 citazioni che avea preparate, ma le tengo tutte a disposizione degl' indiscreti, rammemorando loro *essere spergiuro chiunque non crede al giuramento altrui.*

piedi più, alle migliaja di piedi meno che loro risultano squadrando l'istesso monte. Che se per minuto avessi guardato tali oggetti, nella *concatenazione delle montagne* di Federico Schultz avrei trovato materia di fare una sterminata tavola: ma basterà riflettere che non solo vi ha discrepanza fra le misure, ma anche sull' indicazione degli stromenti, poichè Hacquet stima una linea di barometro tredici tese e mezza; Dalla Torre, contro Nollet, la stima dieci tese, mentre dalla comune viene stimata undici. Dimandando spiegazione di tutto questo, io dirò che le spropositate differenze nelle risultanze di una scienza applicata dimostrano falsità ne' di lei principj; e l' indeterminazione ne' suoi dati annuncia crassa ignoranza ne' vanerelli che ne fanno professione.

Nella misura della terra, eseguitasi eziandio col teodolite, i geometri non si permettono forse la tolleranza di $\frac{1}{100}$? Belle carte geografiche! Per l' oggetto importantissimo del Censimento adopratene due, o meglio servitevi di due mappe, una delle quali abbia di tolleranza $\frac{1}{100}$ di più, l'altra $\frac{1}{100}$ di meno; e vedrete qual diavolo d' imbroglio vi nascerà

nell'unirle: il vizio resta — $\frac{3}{100}$, e l'imposta rimane quindi $\frac{3}{100}$ di più o di meno per un territorio che per l'altro. Sa qualche Dipartimento del Regno quanto costa l'illimitata confidenza che il Governo ripone negl' Ingegneri *tutto-matematici*, i quali per lo più sono teste vuote, per quanto concerne la fisica; e Iddio ci salvi dalle loro stime sopra i terreni! Solamente in quest'anno i Ministri hanno considerato necessaria l' agronomia per il geometra; e coi lumi e col tempo discenderanno i matematici dall'alta sfera a cui, sino dai primi secoli dell'ignoranza, erano montati, non per altra ragione se non perchè l'infingardaggine dell'intelletto umano ci ammonisce di ammirar piuttosto le cose inintelligibili che di esaminarle profondamente; e perciò quanto più sono oscure e misteriose, tanto più hanno meritato la stima e la venerazione de' popoli e degli stessi governanti.

Plinio ha detto che *majorem fidem homines adhibent iis quae non intelligunt: cupiditati humani ingenii libentius obscura creduntur*. Infatti quanto più sperticate sono le cose che il volgo non arriva a compren-

dere, altrettanto egli è inclinato a crederlo e ad ammirarne i profeti; e ne viene perciò che gli astronomi sono fra i dotti più onorati e bene stipendiati. Dachè per altro le loro fatiche non hanno finora molto influito sul bene sociale, grato mi sarebbe che non abusassero del loro credito per ispaventare i popoli co' loro strani vaticinj. Anche quando la malattia è mortale, diviene pietà ragionevole l'infondere nel cuore dell'infermo i dolci semi della speranza; e negare il medico in tali casi sarebbe un togliere l'unico bene che ardentemente viene desiderato. Quali furie maligne sono quelle dunque che inspirano certi astronomi a procedere all'inversa, per aggiugnere all'immensa somma de' mali fisici de' mali morali talora più terribili? Quale stile odioso hanno essi adottato di fare gli uccelli di cattivo augurio, come non fossero contenti delle tribolazioni che ci vessano, e che in peggiore situazione ci pongono degli ammalati a cui altro conforto, dalla speranza in fuori, non rimane! Quando le loro predizioni si verificano, anticipano sempre male a proposito il nostro mal umore, e barbaramente prolungano la nostra costerna-

zione per de' mesi e degli anni oltre il tempo decretato dal fato e dalla fisica imperturbabile disposizione delle cose. E quando sono smentite .... quando sull' appoggio di astronomici calcoli il famoso La-Lande predice una prossima universale innondazione, e sparge il terrore in tutto Parigi ... quando si fa annunciare da Milano in tutta l' Italia un' orribile ecclissi, di cui il contadino non sarebbesi neppur avveduto, mentre deviato dalle cure campestri corre agitato all' altare, e per de' giorni trascura i doveri più sacri ... quando da Genova si profetizza un rovinoso uragano, il quale, sebbene chimerico, fa nondimeno che il viaggiatore non azzardi impavido le sue intraprese, e le donne creduli propaghino l' inquietudine in tutto il vicinato .... quando sopra analoghi deliramenti si romoreggia da Padova e da qualche altro luogo l' imminente *scombussolamento del globo*, e s' inducono i popoli a rinunciare agl' interessi temporali, al sostentamento e ingrandimento delle famiglie, all' amore, alla difesa della patria: in tali casi non dovrebbesi far pentire gli astronomi della loro malnata ambizione, e impor loro un eterno

silenzio? Se al tempo di Seneca parlavasi di castigare coloro che introducevano la dottrina dell'altro mondo, perchè snervava il coraggio de'soldati, perchè li rendea timidi, perchè raddoppiava le morti, minacciandoli di nuove sofferenze nella vita futura; con quanta maggior premura il Governo non dovrebb'egli dissipare e prevenire queste astronomiche congetture sulla fine del mondo: congetture destituite di buon senso filosofico, e ingiuriose all'istesso Ente Supremo, le cui mire imprescrutabili non è concesso a mente profana d'indovinare? Non è stata forse questa favola pericolosa che stranamente preoccupava gli animi 1800 anni sono, e che trascinò ne'chiostri, ne'deserti e fuori della comunione sociale troppa parte de' nostri fratelli?

« Nel 1179 tutti gli astrologi orientali, » cristiani, ebrei, arabi, annunciarono pel » settembre del 1186 una grande congiun» zione di tutti i pianeti sì superiori che » inferiori, e la distruzione di tutte le cose » per la violenza de'venti e delle tempeste: » il terrore si diffuse per tutta l'Europa, e » durante sette anni di duolo, il timore della

» fine del mondo desolava tutti gli spiriti.
» L'anno 1186 passò per altro tranquilla-
» mente, come pure tutte le cose continua-
» rono nel loro corso come prima; e, ciò
» ch'è più ridicolo, continuò eziandio la
» fede nelle astrologiche predizioni. Nel 1524
» i tre pianeti superiori dovevano unirsi nel
» segno de' pesci, e quindi Stoffler predisse
» un inudito diluvio: chi abbandonò i patrj
» lari, chi vendette a vil prezzo i proprj
» campi, chi preparò battelli per salvarsi,
» chi ritirossi sugli alti monti: ma il genere
» umano sfuggì nel 1524 questa catastrofe,
» come nel 1186 era sfuggito alla distru-
» zione universale (Bailly). » Anche Ticone
volea fare della nostra sfera una fucina,
Buffon una ghiacciaja, La-Lande un im-
menso oceano, altri uno scompiglio, una
rovina, un caos: ma per buona ventura il
mondo non gira come le teste di codesti co-
tali, e ride il saggio delle loro ciance.

Quando più nulla non ci resterà a cono-
scere qui in terra di ciò che direttamente
può giovare o danneggiare, allora i nostri
perdigiorni solleveranno liberamente le loro
indagini ai lontanissimi mondi che ci sovra-

stano, e che destinati forse a tutt'altra razza di viventi, non sarebbero alla portata dell' uman senso, se ne' telescopj inventate non si fossero delle stupende macchine, le quali fanno spesso figurare gli eruditi. Dilettansi costoro di saper il diametro di tale o tal altro pianeta: ma per fare una simile scoperta sono abbisognati de' sussidj onde ingrandirli più o meno. Si sa però che le refrazioni diminuiscono andando dal polo all' equatore, e diminiscono anche di più elevandosi dalla superficie terrestre a diverse altezze: si sa che ad una certa distanza l'aria è sì rara che non rifrange più luce, e che di notte codesta refrazione medesima è maggiore di una sesta o di una settima parte in confronto del giorno. Chi può dunque calcolare tutte le variazioni occasionate dall'influsso delle stagioni, delle temperature locali, de' climi diversi, della varia altezza de' paesi, delle differenti ore del giorno? Chi può calcolare la maggiore o minore purità dell' aria in quel luogo, in quel momento in cui si osserva il cielo? Chi può valutare la diversa forza de' raggi luminosi, la diversa refrangibilità de' vetri, siccome composti di

materie differenti, *l' arbitrario alzamento o abbassamento del cannocchiale, per cui a nostra volontà si tirano i pianeti in alto, in basso, a destra, a sinistra?* Si sa, io voglio dire, che queste ed altre mille circostanze possono dar luogo a delle illusioni; e si sa per fino che certo cannocchiale facea vedere sopra venere un satellite, quando La-Lande non vi ha mai veduto nulla; e a costui io credo, avend' egli sì pochi pregiudizj che mangiava e ragni e mosche.

Codesti abbaglj possono nascere e non nascere: ma io studio di guardare le cose dal loro lato più vantaggioso; e quindi, mio malgrado, supporrò ben determinate le leggi della refrazione. Sciolto intanto il problema sopra le dimensioni planetarie che credonsi trovate, altro problema resta a sciogliere sopra la forza amplificativa delle lenti. Qui tutto si appoggia al rapporto della luce lunare colla solare; ed ecco in iscena un altro problema onde determinare un tale rapporto. Vuole intanto Bouguer che la prima sia 300,000 volte più debole dell'altra, ma, secondo Mayer, non dev' esserlo che di 1225: secondo Smith, non è propriamente più de-

bole che di 90,000, e all'incontro sostiene Eulero che lo è di 574,000: Emerson la fa più debole 96,000 volte; ma Lambert rigetta tutti questi calcoli, ed il suo, per essere il vero, la suppone più debole 277,000 volte. Come dunque andare avanti in questo caos d'indeterminazioni? « Vedendo gli astro» nomi che le vecchie misure sopra le stelle » non si accomodavano colle loro disposi» zioni, hanno avuto cura di ribatterne più » alcune ed altre meno. Gassendi vuole che » ci atteniamo a 10″: Ortensio a 8″: Galileo » a 5″: Keplero, dopo essersi dichiarato per » 4″ a riguardo di sirio, e per 3″ quanto » alle altre stelle di prima grandezza, cangiò » parere e per qualche tempo si attenne a » 6″. Il Sig. La-Lande sembra disposto a » riconoscere un poco meno che una se» conda, ed assicura che quest'è la scoperta » de' cannocchiali la quale ha ridotto il dia» metro delle stelle ad una sì picciola mi» sura, ed avvertì frattanto che nei canno» chiali vi ha 5 a 6 (1). »

(1) Nuovo Diz. Storico, Art. Ticone.

A chi credere dopo tutto ciò quando il fatto, il calcolo, l'osservazione sono l'appoggio di tutte queste incongruenze? Idolo di Seneca dovrò io dunque credere a te? Per sostenere che i pianeti non sono più grandi di quello ci appariscano, tu prendevi norma da un lume il quale in molta lontananza o non si vede punto, o se vedesi, troviamo che, ben lungi dall' essere scemato in grandezza, egli anzi è aumentato per la fisica ragione della divergenza de' raggi. E ciò posto, potrebbe esser mai che tu, o immortale Epicuro, ai primi elementi di logica rimandassi i nostri storditi se alle loro lezioni fosti presente? Onde provare che sanno di tutto, sopra tutto essi questionano; e dopo acerrime liti, restando ognuno nel proprio parere, fanno concludere al saggio essere più facile a disputare che l' intendersi, mentre la miglior prova di non saper nulla, quella è appunto di contrastare in ogni tempo ed in ogni scuola qualsiasi opinione. « Triomphans » quand'ils attaquent, ils sont sans vigueur en » se défendant.... Si vous pésez les raisons, » ils n'en ont que pour détruire; si vous » comptez les voix, chacun est réduit à la

» sienne; ils ne s'accordent que pour dispu-
» ter. » Infatti un' illuminazione a lumache o a lumicini sembra una fiamma immensa e non interrotta quando si guarda in distanza; ed ogni lume, per intersecarsi col suo prossimo, deve crescere di due terzi agli occhi nostri, siccome la distanza fra l'uno e l'altro ben più di due volte supera l' area delle fiamme parziali. La luna istessa apparisce molto più voluminosa quando spunta all'orizzonte che quando è a mezzo al suo corso, e dicono gli astronomi esser ella veramente più lontana da noi allorchè dal diametro terrestre c' è tenuta discosta, laddove ci si avvicina mentre ci sovrasta e ci pare impiccolita (1). Aristotile non era persuaso che le così dette sfere celesti potessero star pensili nello spazio e sovrastare la nostra terra, perchè nel suo libro *de Cœlo* dice: che se vi fosse una terra di ugual natura della nostra, ci cadrebbe adosso, siccome seguir dovrebbe le leggi de' gravi. E come fu mai che sì facilmente si è prestato fede alle fanfaluche sparse dagli astronomi intorno alle immense

---

(1) Rech. de la Ver., T. I, pag. 67. *Amst.*

masse planetarie? « L'applaudissement du
» peuple à quelque opinion difficile, est
» marque infaillible qu'elle est fausse, et ap-
» puyée sur les notions trompeuses des sens.»

Schroeter misurò 24 volte il diametro di venere, e sempre l'ha trovato uguale a 16″ 7, come l'avea dichiarato La-Lande. Io mi fido di questi due astronomi, e molto più di quelle due dozzine di osservazioni tutte conformi all'istessa risultanza, senza preterire di un attimo. E che si può egli esigere di più per un buon credente? La fede mi è entrata in corpo circondata da circostanze talmente autentiche e autorevoli, che non sarò per cedere a chicchessia il minimo divario, fosse di un moscherino; e ascoltare non voglio nè Herschèll, nè cento sorelle che pur avesse, quando mi vengono a negare un fatto niente meno che di osservazione, e giurano che il diametro di venere non mai ad essi è sembrato inferiore di 18″ 79.

La distanza medesima degli astri formò oggetto di costose e penosissime fatiche. La massima distanza del sole dalla terra è, secondo certi astronomi, 1179 diametri di quest'ultima, quando, secondo altri, arriva fino

a 22,374. Il passaggio di venere sotto il disco solare dovea offrire molto lume sulla questione: si mandò alle coste di Coromandel Gentil; in Novergia dell'Hell; Pringle all'isola di Rodrigo; Chappe in Siberia; a Sant'Elena Maskelin; all'India Meson; in Lapponia, al Nord, ai confini della Cina, della Tarteria, in tutta l'Europa, degli altri astronomi. Venere passò, e, secondo La-Lande, altro non si è potuto raccapezzare che un'incertezza di dugento mila leghe (1). Otto anni dopo fu replicata la spedizione per determinare la paralasse del sole, e il più strano si è che l'osservazione di Hell fu l'approvata, quantunque fosse quella che, a parere di La-Lande, più dalle altre si discostasse: ma ell'avea la prevenzione a di lei favore, sapendo Hell che era coerente ai calcoli fatti da Newton e da Cassini nel loro gabinetto, e che perciò sulla *matematica buonafede* dovea essere anteposta, anche se era una spiritosa invenzione. « Urania, » dice Gozzi, dovea esser pure la più smemorata delle muse; essendo tali e tanti

(1) Compendio d'Astron. trad., pag. 312.

» i granchi e i farfalloni che insegnò ai
» filosofi, che par nata dalla balordaggine
» piuttosto che dal congiungimento della
» Memoria e di Giove. Dicendo Memoria
» madre delle Muse, ha voluto dire zucca
» vuota . . . . tanto che quand' esse cantano
» davanti al maggiore degli Dei le cose pas-
» sate, dicono bugie sì sperticate che perfino
«*Ride la casa del tonante Giove.*»

Gli astronomi attuali del Collegio Romano hanno determinato, con ottimo cerchio ripetitore e con 358 osservazioni della polare, fatte sopra e sotto il polo, la latitudine del loro osservatorio = 41°, 53', 55'', 78, lo che differisce da Boscovick di 55.'' Eglino medesimi hanno trovato nel 1800 la declinazione della polare = 88° 14, 24, 03, quando questa declinazione nell' epoca istessa è stata trovata da Delambre, da Mechain e da Zach di 88°, 14', 26'', 76, nel qual risultamento chiamasi errare niente meno che del doppio. Quando pure i metodi astronomici fossero esatti, superiori ad ogni eccezione e ammirabili come ritrovati divini, qual compenso trarre da essi si potrebbe mai quando la scienza necessaria per rendere periti in que'

metodi instolidisce al segno i cultori della medesima, che loro non resta il senso comune onde applicarla e cavare profitto delle loro cure e de' loro sudori? Esaminata la misura del grado fatta in Austria e in Ungheria dal celebre Liesganig, si è trovato, 1.° che egli si è ingannato volendo dedurre l'ampiezza dell'arco celeste coll'applicarvi gli effetti dell'aberrazione e della nutazione col segno contrario a quello che codeste correzioni debbano avere a norma della teoria; 2.° che ingannato si è di stella, credendo di osservare la stella μ dal Dragone, e in realtà egli osservava la stella ι (jota) di Ercole; 3.° che si è ingannato dal segnale usato in queste osservazioni geodetiche col prendere una cappella sulla vetta di una montagna per un'altra, lo che produce sulla totalità di questa misura un errore di 4533 tese di Vienna, imperocchè in luogo di porre la chiesa de'Gesuiti di Varadin a 1422 tese all'ovest del meridiano viennese, quest'errore lo trasportò a 3111 tese all'est. (1)

Per fino la distanza media fra la terra e

(1) Zach in Brugnatelli, n. 18, pag. 429 ec. 1811.

la luna offre de' grandi contrasti, giacchè la vogliano alcuni di 59 semidiametri terrestri, altri di 62: ma La-Lande assicura che altro spazio non vi s'interpone fuorchè 86 mila leghe, con per altro la solita incertezza di 119 miglia. Se umiliatissimi debbono essere gli astronomi intorno al sapere qualche cosa dell'istesso pianeta che calpestano, della luna che quasi toccano, del rapporto di questa e di quella col sole che le rischiara; con quale audacia abusan essi del nome di *certezza* e di *dimostrazione* allorchè c'ingannano sopra le asteroidi, sopra saturno, urano e altri globi fuori della portata degl'inermi nostri sensi? Non par egli che Salomone avesse in vista gli astronomi quand' esclamava: *Labor stultorum affliget eos qui nesciunt in urbem pergere?* Quando Anassimene andava ad istudiare gli astri, conducea seco la sua fante perchè portasse alcuni stromenti di cui si valea onde notare i loro giri e predire il loro ritorno. Una notte, camminando cogli occhi rivolti in alto, cadde in una fossa, e maravigliandosi allor la serva di lui gli disse: Come mai, Signor Padrone, pretendete voi

di conoscere il cielo mentre non sapete prevedere quello che avete d'innanzi ai piedi?

Finalmente l'astro che rischiara tutti gli altri mortali è soggetto di controversia pei ciechi calcolatori; poichè misurato un secolo dopo Cassini, si è trovato 1681 leghe più piccolo. Piuttosto che dubitare dell'infallibilità de' geometri, il buono La-Metrie dice a dirittura che in poco più di cent'anni la massa solare ha fatta una diminuzione della 190.ª parte; e gli fu creduto da coloro i quali, ingannati da Newton, sostengono essere la luce una reale emanazione che si fa e si perde dai corpi luminosi. Il cervello voi benissimo vi lambiccherete a forza di sublimarvi colle analisi; e il buon senso ogni giorno scemando più, si vede dai Greci a noi che omai è ridotto a nulla. Se per altro in ogni secolo migliaja di leghe il sole diminuisse, i Cinesi non avrebbero più sole: ma alla Cina egli è l'istesso sole che il nostro; e per noi essendo tanto grande, e rendendo il giorno tanto chiaro come per Ipparco, per Flamsteedt, per la Hire, egli consumato non è, e bujo non fa che alla

mente e alla ragione de' mattematici. Vi ha un limite nelle umane cognizioni, e gli sforzi che faremo per oltrepassarlo non serviranno che ad isvelare il segreto della nostra debolezza:

Non, si te ruperis, inquit,
Par eris.

Quando l'orgoglio nostro vorrà trascendere al di là della sua portata, accaderà sempre la confusione delle idee, come nacque la confusione delle lingue nella fabbrica della torre di Babelle; e in cambio di acquistare delle reali cognizioni, non si farà che il romanzo del romanzo, il quale poi sotto aspetto di pomposo sistema si darà ad imparare ai fanciulli. Qualunque de' calcoli in questione sarà il vero; ma in tanta discordanza di opinioni, essendovene sei o sette falsi, egli è tanto più probabile che l'asserzione abbracciata non sia giusta, quanto che non è realizzabile in alcun modo; e quindi con Galileo medesimo io conchiuderò che « meglio tacer sarebbe quel supposto ver » che ha faccia di menzogna, piuttosto che, » pronunciandolo, esporlo a le contraddizioni, » alle imputazioni e talvolta alla derisione di

» molti, » i quali potrebbero impiegare il loro tempo in affari di più sicura utilità. Comunque sia la cosa, *il ne s'agit point de savoir ce qui est, mais seulement ce qui est utile*, avvegnachè *Nisi utile est quod facimus, stulta est gloria*.

Non è che io disapprovi l'uso delle matematiche, tanto più che l'aritmetica fa parte di esse: ma è l'abuso, contro cui non cesserò mai più di declamare; e direi di volgerci ad altra strada quando sempre ci vediamo condannati o all'errore o al deserto campo delle inezie. Ella è bene strana pretesa voler ispremere la verità ove non è; ed io desidero che migliori studj occupino con più frutto la gioventù, i buoni ingegni, e coloro che sono destinati all'istruzione dell'uman genere — *Non paranda nobis solum, sed fruenda sapientia est.*

Dopo che si sarà quadrato il circolo, questo diverrà forse più brillante, e noi vedremo in seguito senza lumi e senza sole? Se Pittagora trovato non avesse il quadrato dell'ipotenusa, se Talete non avesse formato nel semicircolo un triangolo rettangolo, se Archimede non avesse esibito il primo esem-

pio di quadratura assoluta e rigorosa nella parabola, riducendola ai due terzi del rettangolo circoscritto; vogliamo noi credere che gli Egizj, i Cinesi, gli Etruschi, i Greci, i Romani riusciti non sarebbero ad innalzare i magnifici edifizj che noi, coi disegni sotto gli occhi, non sappiamo imitare, e d'inventarli poscia neppure ce lo sogniamo? Se i nostri architetti, i nostri meccanici, i nostri scultori, i nostri fisici non sono capaci che di stupire e di ammirare al cospetto della sempre venerabile antichità, di cui possiamo appena travedere le rovine; le infinite scoperte che sei o sette volte rigenerarono in appresso la geometria, han elleno dunque contribuito alla ritrocessione de' lumi, all' assopimento dell' intelletto, all' estinzione del buon gusto e dell' umana abilità? Qual profitto ha fatto nelle mani nostre la celebre quadratura dell' iperbole, delle curve superiori, delle superficie, de' coni obbliqui? Che cosa siamo noi divenuti dopo avere imparato a misurare le aree, il circolo, la cissoide, il solido acuto iperbolico? Che cosa, dopo aver trovata la dimensione delle superficie curve, delle conoidi,

delle sferoidi? Che cosa dopo aver determinato i solidi che un *chiodo* descrive, quando sulla circonferenza di una ruota rivogliesi intorno alla sua base, o intorno al diametro del suo circolo generatore? Che cosa dopo avere scoperte le misure indefinite, ossia l'aria di un segmento qualunque di cicloide, il centro di gravità di questo segmento, le dimensioni ed il centro di gravità de' solidi, semi-solidi, quarti di solidi che egli produce rivogliendosi intorno all' ascissa o all'ordinata, sia che egli faccia un'intera rivoluzione o ne faccia un quarto, e le dimensioni ed i centri di gravità delle superficie, semi-superficie, quarto di superficie che descrive quell'arco rivogliendosi intorno all'asse o alla base? Che cosa dopo aver saputo che girando un triangolo rettangolo intorno ad uno de' cateti, si forma il cono, e che questo è composto d'infinite piramidi, siccome il cilindro è formato da infiniti prismi, ed il circolo da infiniti triangoli? Che cosa dopo che Giacomo Bernoulli ha determinata l'evoluta e la caustica dalla specie di girella che descrive un punto della curva girante? Che cosa dopo aver egli ricavata la sua antivo-

luta, la sua antipericaustica, e avere riconosciuto che la spirale logaritmica essa pure non era che la sua evoluta, la sua caustica, la sua antivoluta, la sua pericaustica? Che cosa dopo che colle sue traiettorie ha risoluti i problemi delle quadrature colla costruzione di certe curve? Che cosa dopo aver egli risoluto il problema della curva isocrona, paracentrica, e il torbido fratello di lui la tanto millantata brachistocrona? Che cosa siamo noi divenuti dopo il ritrovato che fra l'iperbole e la parabola, fra questa e la spirale, fra l'unghia cilindrica e la sfera, fra quasi tutte le geometriche figure vi sono molte convenienze e conformità? Che cosa dopo avere ridotto la parabola ad una spirale evoluta, e la spirale ad una parabola involuta? Che cosa dopo ridotte le curve alla misura del circolo e dell'iperbole, e la rettificazione delle curve medesime alle quadrature? Che cosa finalmente dopo i metodi per la rettificazione de' centri di gravità, per la rettificazione delle sezioni coniche, per la trasformazione e quadratura delle figure curvilinee, per la quadratura e rettificazione della spirale logaritmica e della lossodromica,

per la rettificazione delle curve rettificabili persino sulle superficie della sfera?

Quello che siamo divenuti ciascuno lo sa se paragona la minima cosa de' monumenti antichi colle opere nostre; se si risovviene, per esempio, delle maraviglie di Persepoli, di Palmira, di Babilonia, dell'antico Egitto, della volante colomba di Archita, del carro di Ctesifonte: lo sa se si ricorda delle antiche piramidi, del facile trasporto di enormi obelischi, dell'improvviso ponte fatto da Cesare sul Reno, degli scorpioni, degli arieti, delle exostre, degli eliopoli, delle balliste, delle sambuche, delle catapulte, con cui si abbattevano le più superbe mura: lo sa pur troppo se si richiama la grande nave di Tolomeo Filopatore, il tempio di Teseo e di Minerva, la fontana di Siloè, il tempio di Agrippa, l'anfiteatro di Flavio, la casa di Nerone, gli acquedotti e le fontane di Roma; la stabilità delle quali cose in gran parte sfida ancora le ingiurie del tempo, a differenza delle nostre che possono dirsi fragili meschinità: lo sa se riportasi ancora ai barbari tempi di Boezio, di Diomede, di Alberto Magno, i quali formavano

degli automi che sibilavano come serpenti, cantavano, e taluni anche parlavano: lo sa finalmente se riflette che agli antichi noi dobbiamo i cinque ordini dell' architettura, mentre coll' influsso di tante scoperte fatte dagl' Italiani, dagl' Inglesi, dai Francesi, dai Tedeschi, non c' è mai bastato l' animo di creare un altro ordine, come volea Luigi XVI, per cui si è fatto non meno di un milione di disegni, e il sesto ordine francese non è riuscito mai.

Crederestc dovuti i cinque ordini dell' architettura a particolari Accademie dell' antichità? No, eglino si debbono a idiota gente, come l' ordine *Dorico* e *Jonio* si deve alla vagabonda colonia di muratori detta de' Dionisiaci, la quale avea il privilegio esclusivo di erigere templi e altri pubblici edifizj nell'Asia minore, in tutta la Jonia e paesi circonvicini sino all'Ellesponto. La loro architettura è quella del tempio di Salomone; e si capisce da Giuseppe lo Storico che il Re d' Israello servissi dell' opera loro. Turchi, Ebrei e Cristiani, abitanti il paese, hanno per antica tradizione che Salomone sia parimenti fondatore di Palmira e di Balbec ossia Elio-

poli, le di cui rovine magnificissime ci vengono descritte da Roberto Wood; e basta un' occhiata sola per umiliare tutti i Re posteriori, e confondere gli architetti a cui essi fanno tante profusioni.

Sacrilega imputazione riguarderei l' affermare che con cinque ordini soltanto restano esaurite le maniere del Bello. Insensati che dite mai! Guardate ne' pesci del mare, guardate ne' fiori della terra, guardate nei volatili dell' aria, e trovate forse circoscritta natura ai limiti meschini delle vostre idee? Leggete in Kant la descrizione degli antri di Antiparos, di Maddison, di Baumann, di Bredewinder, di Servolo, di Toricella de Camaras, dell' Isola d' Elba, l' antro così detto delle Verginelle, la Grotta delle Fate ec., e imparerete negli scherzi delle stalattiti se le bellezze naturali si restringano alla piccola sfera della nostra geometria. Riflettete inoltre che, fra tanti milioni d' uomini e di donne che popolano la terra, due perfettamente somiglianti non si danno; ed esaminando ne' ritratti le generazioni precedenti, si riconosce che niuno degli avi nostri assomigliò ad alcuno di noi. Vi ha egli dunque meta,

restrizione, esaurimento nell' immensurabile carriera del Bello, nella vaga e inestinguibile variabilità della natura?

Non è ella in tal modo per noi una vergogna essere così eccellenti nella geometrica scienza della stereotomia, e non saper tagliare, inserire, connettere le pietre, per cui da sè sole *senza cemento* reggevansi negli enormi edifizj che i proavi nostri formavano? Saggi di questo prodigio si ammirano tuttora a Pozzuoli sulle rovine del tempio dedicato ad Augusto: il ponte di Narni, 55 miglia lontano da Roma, è costruito all' istesso modo: sono della bassa età le fabbriche di Ascoli, fra cui havvi il ponte detto di Cecco, di un solo arco, grandissimo, e un altro ponte le cui pietre non mostrano *cemento* di sorta, come pure non hanno calce o cose equivalente le mura di Cortona, le quali sono un resto di etrusca antichità, conservate intatte per 22 piedi in alcuni luoghi. No, no, la gloria non è per noi; ma è pei nostri antenati, che senza i Fermat, i Cavalieri, i Leibnizio, i Wallis, i Newton, e gli altri prodi succedutisi per cinque secoli, di tanto ci hanno superato quanto noi sorpassia-

mo coloro in pretensioni, in futili scoperte, in vane e pompose parole. Rilevasi da Aristotile che gli antichi non sapevano niente di teorie meccaniche, e che per fino avevano idee confuse e false sulla natura dell'equilibrio e del moto. Nondimeno essi hanno portato la meccanica al più alto grado di perfezione; e dopo, e ben tardi assai, coll'istudiarne i pratici principj, noi il merito abbiamo avuto di riempire i nostri libri di vane regole. Eglino adopravano gli stessi stromenti che noi a un dipresso adopriamo: argani, taglie, grue, cunicoli, piani inclinati ec.; con questa differenza, che nelle mani loro, non condotte da principj, producevano effetti prodigiosi; e nelle nostre, non condotte da genio, ma da que' principj ingombrate, il meccanico loro effetto illanguidì, come in guastata molle, quasi che le teorie ora non servissero se non per isgomentare la nostra immaginazione, facendoci ammirare come miracoli gli effetti naturali che riprodurre noi più non sappiamo.

Quando Roma e Cartagine disputavansi l'impero del mondo, quando la Grecia e l'Egitto spargevano nell'universo il lume della loro grandezza in qualsiasi genere, quanto l'ar-

chitettura navale alla nostra dovea essere superiore! Risovvenghiamoci de'Navigij leragoghi che servivano alle solenni e sacre funzioni degli Ateniesi; la *minerva* portava in pompa ogni cinque anni l'abito misterioso della Dea con tutti i simboli del culto; ma di tutto il più importante consisteva nell'artifizio onde vogava a vele ed a remi, non già sull' acqua ma sopra la terra, per mezzo di certe macchine che Pausania nomina sotterranee. Più sontuosa e magnifica di questa era la nave che Gerone e Archimede fecero costruire sul monte Etna, per aver comodi i legnami, nella quale lavoravano 300 artefici, ed in sei mesi non erano ancora a metà dell'opera. Ella avea vent' ordini di remi, ed offriva tre entrate: la più bassa portava la zavorra, la seconda presentavasi a quelli che volevano andare negli appartamenti famigliari, la terza estendevasi ne' quartieri de' soldati. Avea trenta camere famigliari ciascuna con 4 letti: ne avea altre quindici destinate ai marinaj con tre letti ciascheduna; e oltre ciò avea delle cucine, avea de' luoghi proporzionati alla grandezza della nave cui destinava ai pubblici passeggi ed

ai pubblici esercizj: avea ogni sorta di giardini, avea alcuni teatri, avea un lupanare, avea un'altra sala con cinque letti, con libreria ed un orologio ad acqua: avea un bagno con tre letti capace per 240 libbre d'acqua: altre stanze avea per i passeggeri e pei custodi: avea dieci stalle sopra cui stava il fieno ed il bagaglio de' soldati: avea una cisterna grandissima ed una peschiera: avea molti altri ripostiglj per forni e per macine: avea molte statue rappresentanti Atlante e molte pitture: avea otto ancore di legno e otto di ferro; e la spaziosissima sua sentina da un sol uomo era vuotata col mezzo della chiocciola così detta d'Archimede: avea otto grandi torri, una muraglia con ripari e tavolati sopra cui stava una ballista che lanciava un sasso di tre talenti, vale a dire di 87 libbre e mezza romane, alla distanza di un miglio, che è 125 passi geometrici; e vi lanciava eziandio una saetta lunga circa 12 braccia. Ella portava 600 uomini sulla prora, e con alcune barchette del suo seguito caricava 60 mila moggia di formento, dieci mila ocri di salume, venti mila talenti di carne, altrettanti in vittovaglie,

e in proporzione l'assortimento degli altri commestibili. E ora ch'il crederebbe! questa grandissima nave dal monte al mare fu tratta dal solo Archimede, servendosi egli di pochi stromenti o di pochi servi; lo che in ogni caso sorpassa tanto la portata degli odierni, e tanto ne rimarrebbe illuminato ed umiliato il savio Catone, da consigliarci ad abbruciare tutti i libri di matematica, i quali, in luogo di far progredire le meccaniche, le hanno guastate, vilipese ed estinte. Dopo quest'atto nostro, degno del popolo più ignorante, ma in tutto il più magnanimo del mondo, chi sa che il genio non riprendesse di nuovo i suoi diritti, e i discendenti de' Romani *disalgebrati* e *smattematizzati* non emulassero le glorie de' loro proavi? Tutto il grande che la storia ci trasmette io lo crederei favoloso se appartenesse ai moderni; ma se riguarda gli antichi, l'induzione e la morale certezza ci comandano buona fede e rispetto; e in conseguenza di ciò Tiraboschi non sa punto dubitare di Ateneo e di Plutarco, i quali parlano della nave suddescritta come di un fatto realissimo e incontrastabile; anzi dicono che fu regalata a Tolomeo perchè i porti

di Sicilia o non ne erano capaci o erano pericolosi.

I moderni per altro, quando sentono a parlare di più ordini di remi, non ne vogliono più, stentando a capire per sino la possibilità della loro disposizione. Ma eglino sanno forse intender meglio come gli antichi fossero giunti a misurare la Terra, a predire gli ecclissi, a determinare l'obbliquità dell'eclittica, a fabbricare senza cemento, a diroccare con arieti e catapulte le più solide mura? Il non capire queste cose è egli sufficiente motivo per negarle? Più ributtante non si rese mai la superbia che quando ambì trovare sostegno nell' ignoranza; e questa sentenza di Gautieri non potrebb' ella divenire nostro ordinario intercalare? Sappia Fontenelle non essere che le quercie degli antichi nascessero più grandi delle nostre, ma è che gli antichi mancavano della sublime scienza che lascia ozioso e stupido il genio de' viventi; e codesta circostanza scioglie problemi, dubbj, difficoltà d' ogni natura. Negavasi ancora che i Siracusani avessero potuto bruciare le navi nemiche; ma ora Cartesio non arrossirebb' egli della sua sfacciataggine? E coloro che hanno

detto bastare i più ordini di remi per ridere della millantata nave di Gerone, qual figura faranno essi dopo che questa moltiplicità di ordini si è verificata nelle pitture discoperte sotto le rovine di Ercolano, e inoltre Polidoro Virgilio sa dirci individualmente gl'inventori, cominciando da Zenagora di Siracusa? Le bireme furono ideate dagli Eritrei: le trireme da Amocle di Corinto: le quadrireme dai Cartaginesi: le quintereme furono ordinate da Nesittone di Salamina, e i Romani di queste sonosi serviti durante la prima guerra punica: le decireme e dodicireme sono dovute a Nesegitone: le quindicireme ad Alessandro Magno: le quarantareme a Demetrio d'Antigono, e le cinquantareme da Tolomeo Filadelfo.

Navi sì fatte io non richiedo dai despota attuali de' mari, ma una almeno ne vorrei atta a trasportare dall'Egitto a Roma obelischi di un solo pezzo, come quello che Caligola fece collocare nel Circo del Vaticano. A tale proposito non cercherete sicuramente il meschino rifugio della negativa, stupida sempre o maligna; poichè l'obelisco esiste ancora visibile e palpabile, ed è questo chiaro com-

mento degli altri monumenti che il tempo ci ha involati e che soltanto per tradizione se ne perpetua la memoria. Plinio il vecchio, descrivendo inoltre la nave che quell'obelisco ha portato, semprepiù offre materia onde umiliare gli odierni maestri di architettura navale, i quali vanteranno bensì le distanze che, coll'ajuto della bussola, i bastimenti loro hanno percorso, ma la distanza che passa nella magnificenza e nell'intelligenza della costruzione, in favore degli antichi, è ancor maggiore. Quale sublime idea non formeremo noi dell'arte loro, riportandoci ai tempi di Tiro e di Cartagine, quando mandavano le loro flotte in regioni sì lontane e raddoppiavano di certo il Capo di Buona Speranza? Ne' loro vascelli dovea esservi infinitamente più grandezza, più fermezza, più perfezione che ne' nostri; giacchè, costeggiando, richiedevano più arte, più ripieghi, più industria, di quello sia in alto mare ove le burrasche sono meno frequenti e pericolose, essendo la terra il maggiore nemico. Quante macchine ammirabili e onnipotenti non facevano essi muovere nelle formidabili loro guerre: macchine di cui perduta

abbiamo per sino la facoltà d'immaginarcele, da che si è scoperta la *Polvere*, da che

Per te la militar gloria è distrutta,
Per te il mestier dell'arme è senza onore,
Per te il valore e la virtù ridutta,
Che spesso par del buono il rio migliore;
Non più la gagliardìa, non più l'ardire
Per te può in campo al paragon venire!

ARIOSTO.

Quale nazione moderna capace sarebbe d'innalzare sopra i proprj naviglj quelle torri ampie e sublimi fatte a molti palchi e solaj, su cui dall'alto gli antichi combattevano e massacravano gli eserciti nemici?

Svelte nuotar le Cicladi diresti
Per l'onde, e i monti coi gran monti urtarsi;
L'impeto è tanto onde quei vanno e questi
Co' legni torreggianti ad incontrarsi;
Già volar faci e dardi e già vedresti
Di nuova orrida strage i mari sparsi.

TASSO.

Non sembrano forse vaghi giuochi di fanciulli i nostri sforzi, quando ci proviamo ad imitare le portentose macchine di Archimede? Chi di noi, stando tranquillamente

a sedere, chi da sè solo trascinare potrebbe, col mezzo dell'*elica*, una nave mercantile da terra all'acqua del mare? Un'altra macchina Archimede avea eziandio costruito la quale pigliava da lungi le navi nemiche e le sommergea; e tal cosa, che i dottoroni nostri non sanno neppur figurarsi, fu poscia riprodotta da Prisco nell'assedio di Bisanzio. Archimede finalmente fece moltissimo delirare i Romani quando stringevano d'assedio Siracusa, sia bruciando le loro navi cogli specchj, sia sconcertando le macchine dell'ingegnere Appio colle quali tentavasi di atterrare le mura. In questi fortunati tempi non vi era algebra che estinguesse l'istinto, nè i tanti segni geometrici che del tutto adesso hanno ecclissato il genio; e quindi l'umanità potea promettersi da Archimede i prodigi di cui solamente Zabaglia e Ferracina seppero ai tempi nostri offrire qualche saggio. Se il massimo nostro Eroe ordinasse di riprodurre queste macchine, tanto per l'attacco di guerra come per la ritirata, troverebb'egli fra i nostri insigni matematici chi audacemente ne assumesse l'incarico? Per farne un tentativo, anche per ischerzo,

a chi il voto pubblico si riporterebbe mai, all' esimio Brunacci, o al fabbro idiota, al bravissimo Morosi ? Per fortificazioni e altri meccanismi militari, Voltaire ha proposto a Federigo il famoso Ettallonde, il quale a molto genio univa tanta ignoranza che Voltaire istesso assunse d'insegnargli i vocaboli di geometria, come linea, circolo, triangolo, a cui adesso bisogna conformarsi per essere intesi o per non essere derisi dagli altri uffiziali. Poscia il diresse alla Corte di Berlino dicendo : « Il a appris ce qu'il faut précisément de » mathématique pour être utile. Tout le reste » est une charlatanerie ridicule, admirée des » ignorans : la quadrature d'une courbe n'est » bonne à rien ; et l'idée d'aller mal misu- » rer un degré du méridien, pour savoir si » le pôle est allongé de quatre ou cinq » lieues, est un idée si romanesque, que » toutes les mesures ont été différentes dans » tous les pays. Un bon ingénieur vaut mieux » que tous les calculateurs des fadaises dif- » ficiles. Je suis près de ma fin et je vous » dis la vérité ... » (L'anima vicina a sgombrarsi dalla materia riprende la sua natura divina, e Maupertuis tenea come dimostrato

che in tal punto l'uomo potesse conoscere l'avvenire.)

Dice Leibnizio che chi intendesse a fondo le opere di Archimede sarebbe ben parco nel farsi maraviglia delle scoperte de' più famosi moderni: ma ai tempi di lui l'algebra nata non era ancora fra i Saraceni, i quali ne vengono riguardati da Cardano e da Wallis come i primi inventori; imperocchè Diofante, assai posteriore al fisico siracusano, non passò neppur esso a sciogliere le equazioni di secondo grado, mentre gli Arabi si estesero fino a quelle di terzo, e in qualche caso particolare anche a quelle di quarto: Planude, ai tempi di Archimede, non avea portato certamente in Grecia le arabiche cifre: Vieta non avea introdotto nell'algebra le lettere dell'alfabeto onde rappresentare ogni specie di grandezze cognite ed incognite: Galileo non avea fatta l'applicazione della geometria alla fisica: Tartaglia e Cartesio, o Vieta con più ragione, non avevano applicato l'algebra alla geometrìa: Scipione del Ferro non avea svelate le equazioni di terzo grado, siccome Ferrari, quelle di quarto. Che cosa allora potevano mai essere

le matematiche, quando nell' undecimo secolo Pselo ne sapea appena i primi elementi; quando tutta la sua astronomia riducevasi a trovare il tempo della Pasqua, della Settuagesima e di altre feste mobili, e ciò malgrado fu riputato maggiore a quanti greci matematici l'avevano preceduto? Quanto di geometria, di disegno, di architettura potevasi mai sapere allora, se Euclide, Apollonio, Eratostene, Ipparco, Pappo, Diocle, Nicomede, Teone, Tolomeo, ec. sono tutti discendenti della scuola Alessandrina? Quanto di algebra, se Diofante fu il primo a crearla, ed è l'ultimo algebrista dai Greci citato? Diofante anch'esso non è egli nato in Alessandria verso la metà del quarto secolo, quando Archimede morì 288 anni prima di G. C., vale a dire, presso che 700 anni prima?

Che cosa è ella poi quest' algebra tanto celebrata, onde poter influire sulla meccanica, sulla fisica, sulle arti belle, sopra ogni ramo dello scibile umano? Altri dubitar potrebbe che ella avesse principj così inconcussi, come universalmente si crede dimostrato; imperocchè nel 1789 sono usciti con figure a Parigi due volumi intitolati:

« L'algebra secondo i suoi veri principj
» opera nella quale si prova colla ragione
» e col fatto che i principj del calcolo al-
» gebrico, usati fino al presente, sono sor-
» genti di errori che conducono a risultanze
» diametralmente opposte a quelle della
» buona algebra, di cui si danno i veri
» principj. » E siccome niun matematico
assunse l'impegno di giustificarsi, io ne ho
ricercata la ragione ai più illustri di Fi-
renze, e mi è stato risposto non essere cosa
facile il tentarlo, perchè l'ingegno e l'elo-
quenza sono sì bene connestati da quell'
anonimo, che per confutarlo ne occorrerebbe
assai più; e queste sono qualità tanto più
rare ne' matematici quanto più sono essi
profondi.

Ciò basterà sicuramente per mettere dei
reverenti dubbj nell'animo di chicchesia,
relativamente alla parte teoretica dell'algebra;
e riguardo alla parte pratica, parmi aver io
fatto il restante esaminando se ella regge e
luccica suoi fatti, come luccica e regge l'oro
cimentato sulla pietra del paragone. Provato
in tutta l'estensione di quest'opera ch'ella
fa tutto il contrario; provato che alle osser-

vazioni del filosofo, del naturalista, del medico, del fisico, dell'astronomo non corrisponde, e che di più dalle sperienze viene smentita; provato che incaglia i progressi delle arti e intorbida e rovescia ogni lume di ragione; provato che soffoca e tarpa le ali al genio, che abbrutisce e converte in altrettanti stupidi automi coloro i quali in essa riescono profondi: chi mai, dopo questo quadro, non penserà esser l'algebra l'idea archetipa che i poeti ci hanno trasmesso sopra il vaso di Pandora?

Quand'essa era ridotta a piccoli indovinelli aritmetici, allora i calcoli e le induzioni erano forse più concordi, o almeno più diritta e più sicura era la via che conducea all'utile, al vero. Si sapea benissimo determinare allora l'altezza e la distanza, la latitudine e la longitudine de' luoghi; anzi la collocazione di certe antichissime città si è trovata così esatta, per cui non sono state più rimosse dal grado che si è loro assegnato. Con semplici e succinti mezzi trovossi per fino la precisa misura del diametro solare: il diametro della terra, ridotto dai Pittagorici, ossia da Anassimandro, a

400,000 stadj, corrisponde esattamente alla misura stabilita di recente da Cassini; e riducendo gli stadj ad un sessantesimo di scherno egiziano, trovasi che ogni grado del meridiano, valutato 1111 stadj, viene a formare 57,000 tese, ciò che giustamente combina colle moderne determinazioni di Delisle e di altri astronomi più rinomati. Non avevano forse detto i Caldei, che per fare l'intero giro del globo dovea un uomo impiegare un anno, purchè con eguale celerità camminasse notte e giorno; laddove, secondo le sperienze ed i calcoli di Cassini, ve ne vogliono due se ogni giorno non si cammina che dodici ore? La distribuzione della sfera celeste, l'obbliquità dell'ecclittica. la rotondità della terra, l'esistenza degli antipodi (1), la figura sferoidale del sole e dei pianeti, la causa della luce lunare, la causa degli ecclissi, la causa istessa della luce solare, non furono forse insegnate alla scuola di Pittagora? Due mila trecent'anni prima dell'era volgare, gli Svedesi non conobbero

(1) Diogine in Pyth.

forse la lunghezza dell' anno di giorni 365 ed un quarto (1)?

Le molte misure geodesiche e le varie dimensioni dell' Egitto, non si son elleno trovate giuste dal sagace geografo D'Anville? Oltre il sapere calcolare gli ecclissi, gli Egiziani non avevano essi trovato eziandio le varie divisioni dell' anno, e istituito per sino l' anno canicolare, calcolando sul ritardo di un giorno ogni quattro anni che l' apparizione di sirio esibisce?

Secondo Simplicio, i Caldei, al tempo di Alessandro, citavano una serie di osservazioni di 1903 anni, le quali furono raccolte da Callistene discepolo di Aristotile, ed a lui mandate per ordine del gran Monarca. Eglino formarono diversi periodi lunisolari, i quali sono ingegnosi ed anche al vero si approssimano. Si cita il periodo di Saros, che dopo 225 lunazioni riconducea la luna presso alla medesima posizione riguardo al suo nodo, al suo apogeo ed al sole. Tolomeo, 140 anni dopo G. C., adoprò ne' suoi calcoli tre osservazioni di ecclissi

---

(1) *Bailly*, St. d. As., pag. 82. *Bassano.*

di luna fatte dai Caldei negli anni 27 e 28 dell'era di Nabonassar primo Re di Babilonia, e altre quattro ne riferisce, l'ultima delle quali corrisponde all'anno 380 dell'era suddetta, o all'anno 367 dell'era nostra. Gli Egiziani divisero l'anno in 12 mesi, e divisero i mesi in settimane: giunsero perfino a riconoscere che doveasi aggiugnere cinque giorni complementarj all'anno, e a capo di un periodo di quattro anni, un altro giorno complementario: giunsero inoltre, sotto i Persiani, a formare un calendario molto semplice che con elogio viene citato da alcuni autori.

Senza saper algebra e geometria, non han forse i Cinesi dato a saturno, a giove, a marte, a venere, a mercurio le medesime rivoluzioni che noi vi diamo? Non conoscevan essi il ciclo di dicianove anni e quello di settantasei? Non avevano forse stabilita la durata dell'anno un po' più corta di 365 $\frac{1}{4}$? Senza stabili principj, non avevano essi determinata l'ineguaglianza del moto della luna, e notizie completamente esatte non avevano ancora de' mesi solarj e lunari? Il catalogo delle loro stelle non è egli per

avventura di 1500 maggiore che il catalogo di Tolomeo, e quasi uguale a quello di Flamsteedt fatto co' telescopj? Non han eglino conosciuto il moto delle stelle di un grado ogni cinquanta o cento anni, e fatto non hanno quindi due periodi, uno di 18 mila anni, l'altro di 36 mila? Non ebbero essi cognizione del moto della terra e dell' ineguaglianza de' gradi, quantunque per ravvedimento o per buon senso abbiano in seguito trascurato di occuparsene? Da tempo immemorabile non avevano essi sfere, gnomoni, clepsidre per conoscere il moto dei pianeti, del sole, la declinazione dell' eclittica di 23.° 29′ (1)? Senza sapere sciogliere problemi fuorchè per via d'induzione, non avevano finalmente i Cinesi saputo calcolare 36 ecclissi, rammentate da Confucio, e dai nostri rettificate? « Alla Cina si trovà memoria della terra misurata, e questa misura si trova esatta a Babilonia. I Caldei hanno conservato il metodo che servì una volta a dividere lo zodiaco in 24 parti, e simile divisione, dimenticata in Babi-

(1) *Bailly*, St. d. As. pag. 79, 80, 273. *Bassano*.

» lonia, passò alla Cina ove se ne ignora
» l'origine. De' tre periodi di 60, di 600 e
» di 3600 che hanno evidente rapporto fra loro
» e che hanno dovuto nascere gli uni dagli
» altri, il primo solo è noto alla Cina, il
» primo e il terzo alle Indie, e i tre in-
» sieme a Babilonia. »

Che più! I Messicani non corressero forse l'anno di sirio, consistente in sei ore all'anno, per il che quella stella fissa ricomparisce dopo 1460 anni il primo giorno del mese Thout? Ottocent'anni prima dell'ingresso di Cortes, non avevan essi pitture geroglifiche che segnavano comete, ecclissi, e fra le altre quella avvenuta alla morte di Gesucristo (1)?

La misura intorno alla distanza del sole e della luna, la misura de' tropici e l'istessa misura astronomica e geografica della terra immaginata ed eseguita da Eratostene, non si accostano forse molto più alle misure dei nostri astronomi, che le operazioni di questi ultimi fra loro (2)? Aristarco di Samo

---

(1) *Carli*, Lettere Americane.

(2) *Freret*.

non ci ha egli dato l'esatta misura del diametro della luna quasi corrispondente ad un terzo del diametro terrestre ? Non ha egli fissato quello del sole a $\frac{1}{720}$ parte della sua orbita ? Non ha egli formato l'anno solare di 365 giorni e sei ore ? Tanto ingegno non ebbe forse Ipparco da potere accorciare l'anno cinque minuti? Questo genio superiore a tutti i nostri Achilli, non ha egli fatto la scoperta della paralasse onde conoscere le distanze de' pianeti ? Non ha egli inventata la trigonometria sì rettilinea che sferica ? Non fu desso che ridusse la geografia a positiva scienza, assoggettandola all' astronomia ?

Ne' metodi d' Ipparco, come in quelli di Eratostene e de' padri primi dell'astronomia, io non veggo i vantati miracoli della matematica; ma soltanto la risultanza vi riconosco di ciò che l' uomo è capace quando ad uno studio indefesso associa sommo ingegno e genio trascendente. Trattavasi di conoscere gli astri, i quali non si possono toccare ; e come non toccando poter rettificare le sensazioni della visione, poter giudicare della grandezza e della distanza degli oggetti?

Si pensò che il raggio *visuale* attigne l'oggetto il più lontano, e s'immaginò l'*alidade* che è una lunga riga di legno o di metallo, la quale posta sott'occhio ne fissa la direzione, fa vedere l'astro alla di lei estremità, ed è come un bastone prolungato sino al termine della portata della vista. Per guardare oggetti doppj s'unirono due righe che, a guisa di forbice, facessero un angolo tanto più grande quanto maggiore era la distanza reciproca degli oggetti; puntando i quali le due *alidadi* s'allontanano, e l'angolo che formano è la misura della distanza di quelli. Come stabilire la quantità di quest'angolo senza geometria, che nata non era ancora? Il genio supplisce a tutto, e le misure degli astronomi anteriori alla scuola di Alessandria sono così precise, che sbalordiscono i nostri gradassi. Si conobbe che per gli astri più lontani bisognava allontanare di più le due righe col moto di rotazione sull'estremità comune. Se ne compì la rivoluzione intorno al centro, e si conobbe che questa rivoluzione diveniva una misura fissa e invariabile. Per quanto fosse grande o piccola la distanza degli astri, l'intervallo fra le due righe era

sempre una frazione della rivoluzione intera, ed era sempre possbile l'assegnarne il rapporto. Vi si pervenne col fare uguali le due righe, e col rappresentare con un circolo di legno o di metallo il cammino che descriveva la riga nobile. Questa circonferenza divisa in gradi diede le stesse frazioni del circolo, e tutte le distanze furono misurabili. Ecco l'origine del circolo e della radicata opinione che gli astri non potessero moversi che circolarmente. Vantino pure i nostri astronomi i loro istromenti, ma i più ingegnosi ed i più raffinati non sono in fondo che quest' istròmento primitivo. Esso inventato, si passò presto alla sfera di metallo simile alla sfera celeste, chiamando *armilla* ciascuno de' suoi circoli, e *astrolabio* tutta la sfera, la quale è invenzione di astronomi antichissimi (1).

Antichissimo non meno è il ritrovato delle *clepsidre* e de' *quadranti*, i quali ultimi sono armille semplicificate. Nelle prime la caduta dell' acqua diretta e moderata con certi artifizj misura il tempo e le ore; e ne' se-

(1) Veg. *Bailly*, St. d. As., pag. 49. *Bassano*.

condi l'ombra di uno stilo cammina segnando il moto del sole. Fino dai tempi più remoti e quasi presso tutti i popoli fu conosciuto il numero sessanta come il più comodo per le divisioni e suddivisioni; quindi il circolo si è diviso in 360 gradi, il grado in 60 minuti, il minuto primo in 60 minuti secondi, il minuto secondo in 60 terzi ec. (1). Un quarto di circolo dal polo all'equatore, diviso in gradi e mobile intorno all'equatore, servì a misurare la distanza degli astri che se ne allontanavano. Per dirigere più esattamente il raggio visuale all'astro osservato, si aggiunse a que'cerchj le *alidadi*, per migliorare le quali Ipparco vi unì le *pinnule* che sono traguardi o piccoli pezzi di metallo, ciascuno con un foro in mezzo. Riguardo al sole, si osservò il di lui passaggio nel piano de'circoli per mezzo dell'ombra che la parte superiore del circolo gettava sulla concavità della parte inferiore. Quest'ombra era sempre più stretta del circolo, e quand'era nel mezzo, giudicavasi essere il sole nell'equinozio. Per rappresentare il corso

(1) Veg. ivi, pag. 11, 49, 50.

del sole, e per misurare l'obbliquità dell'eclittica, Eratostene aggiunse un cerchio nobile intorno al centro dell'equatore, e questo lo innalzava e l'abbassava col sole medesimo. Tutti codesti ragionamenti fatti nell'infanzia dell'astronomia sono semplicissimi, chiari, intelligibili, quantunque da me compendiati o solamente accennati. Mi pare che chiunque possa seguirli in tutta la loro estensione; e perchè non può egli dirsi lo stesso degli enormi in foglio che gli astronomi de' nostri giorni vanno sovrammassando? Coi loro cento mila segnati che fanno ammattire gli stampatori, non solo restano oscuri, astrusi, stucchevoli, e talora impossibili a intendersi dalle istesse persone dell'arte; ma dati in mano al più sapiente europeo, che profondissimo non sia nella matematica, egli vi chiude in faccia il libro, e manda al diavolo cifre, calcoli ed i loro autori.

Il grand'Ipparco, dopo aver trovato l'anno solare di 365.g, 5.°, 55', 12", osservò che l'intervallo fra l'equinozio di primavera e quello di autunno era di 186 giorni, cioè sette giorni circa più di quello dall'equinozio di autunno all'altro di primavera; e concluse

che il sole resta sette giorni di più nell' emisfero boreale che nell' australe. Fece quindi le tavole di quell' astro divise in due parti. La prima del moto eguale, uniforme, proporzionato al tempo; poichè se il sole percorre i 360 gradi dell' eclittica in giorni 365 $\frac{1}{4}$, fa circa un grado al giorno; onde ripetendo questa quantità, secondo il numero de' giorni, si possono conoscere gli spazj percorsi uniformemente dal sole per mesi, per anni, per qualunque intervallo determinato. La seconda parte fu delle ineguaglianze che finiscono e si rinnovano coll' anno, per cui aggiugnendo questo al moto medio trovato nella prima tavola, si ha la vera posizione del sole nell' eclittica. Ora vedendo che questa formola generale applicata a tutti i pianeti è quella che ancor si segue oggidì, quali sono dunque i nostri avanzamenti dopo tante ciance teoretiche?

Ipparco limitò l' esattezza delle sue tavole a 600 anni, ma si avvide benissimo che errori inevitabili s' introducevano nella durata dell' anno. L' ineguaglianza del corso del sole gli fece argomentare l' ineguaglianza de' giorni. In 24 ore il sole non percorre sol-

tanto 360 gradi dell'eclittica, ma : . percorre uno di più : quindi varia da 57' sino a 61'; e questi 4' di differenza rendono ineguali i giorni. Queste ineguaglianze accumulate fanno ciò che ora chiamasi *equazione del tempo* : differenza tra il tempo vero e il tempio medio, tra il tempo segnato del sole e quello di un orologio ben regolato.

Conobbe eziandio l'ineguaglianza singolare del corso della luna, e si accorse che variava la sua distanza nel corso del giorno e della notte. Formò delle tavole anche su tal riguardo, e rilevò che percorrea più di 13° al giorno. Osservato che si alzava e si abbassava cinque gradi sotto o sopra l'eclittica, ne inferì che i suoi nodi erano mobili e corrispondevano successivamente a differenti punti della medesima, e aggiunse in seguito che la sua orbita era analoga a quella del sole. Egli insegnò che gli ecclissi della luna sono le sole osservazioni che possono dare direttamente il vero luogo del cielo, e che un istesso ecclissi di sole non è veduto della stessa grandezza ne' differenti climi. L'ombra conica della terra è sempre opposta al sole; dunque il centro di questo cono, il centro

della terra e quello del sole sono in una stessa linea retta. Quando la luna passa pel centro della terra, ella sarà opposta al sole e sarà distante la metà del cielo. Calcolando perciò nell'istante del mezzo dell' ecclisse il luogo del sole col soccorso delle tavole, e aggiugnendovi 180.°, si avrà il vero luogo osservato della luna.

Ogni mossa d'Ipparco onora la di lui memoria; ma ciò che più di tutto la rende immortale è la scoperta della *paralasse*, con che diede il metodo di misurare la distanza dalla terra ai pianeti. Essa è formata dai raggi visuali di due osservatori che guardono l'istess' oggetto nel medesimo istante, e trovano l'angolo più piccolo quanto più l'oggetto è lontano. Il raggio visuale che dall' osservatore, posto sulla superficie della terra, va all'astro osservato, il raggio del nostro globo e la linea tirata dal centro della terra all'astro, sono tre linee rette che formano un triangolo. L'angolo al centro della terra è retto, l'angolo all'astro è la paralasse data dall' osservazione, il raggio del nostro globo è noto: dunque si può conoscere la linea tirata dal centro della terra

all'astro; e questa sarà la sua distanza, e si sapià quanti semidiametri contengansi in essa distanza.

Ipparco volle misurare il diametro apparente del sole, calcolando dalla durata di un ecclissi lunare la lunghezza del cono ombroso attraverso il nostro satellite; e formando poscia con questi dati de' triangoli e delle induzioni, concluse che la distanza del sole alla terra uguaglia presso a poco da 1200 a 1300 volte il raggio della terra, ossia che la paralasse orizzontale del sole era di circa tre minuti. Colle sue *alidadi* guarnite di *pinnule* trovò il diametro del sole 30″, quello della luna, quand'è vicina alla terra di 30′; quand'è più lontana di 35′; e nella distanza media di 33′ $\frac{1}{4}$. Per mezzo della paralasse orizzontale della luna egli calcolò la distanza di questa alla terra; e gli risultò la cognizione dell'ipotenusa, ossia della distanza della luna al centro terrestre. La distanza minore tra la luna e la terra fu da esso stabilita ora a 83, ora a 72 $\frac{1}{2}$ semidiametri terrrestri; e la minore, ora a 71, ora a 62.

Quando senza calcolo infinitesimale, quando senza logaritmi e senza tutti i nostri grandi

avanzamenti in algebra e in geometria, seppe Ipparco sollevarsi a così astrusi ritrovati, occorrevano forse a noi tutte quelle cose per istruirci della paralasse orizzontale del sole? Non mi si dica che appunto, per la mancanza della moderna scienza, Ipparco ha fallato, perocchè io risponderò che anche La Hire e Cassini hanno fatto quella paralasse di 15 secondi, mentre il passaggio di venere nel 1761 e nel 1769 ha fatto vedere ch' ella è soltanto di 8 ½ : Otto! che dico io mai? Dopo aver mandato Richer alla Caienna e aver questi trovato la paralasse di marte di 25″, Cassini ne inferì che la paralasse del sole era di 9″ ½ : ma La Lande la crede insensibile o al più di 6″, e Mayer di 7″ 8. Cassini da principio dedusse quella paralasse di 12″ (1); ma, in tutti i casi, quale enorme differenza fra la teoria di lui e quella di Ticone, secondo il quale non havvi refrazione al di là del 45.°, e quindi la paralasse di lui è molto maggiore?

Ora se fallavasi tanto coll' ignoranza degli antichi, come fallasi coll' infinita sapienza de'

(1) *Bailly*, St. d. As. pag. 165. *Bassano.*

moderni, a che dunque millantare sì spiattellatamente i progressi delle matematiche dopo le scoperte di Keplero, dopo quelle de' telescopj, dopo dal Ferro, Ferrari, Leibnizio e Newton? Allorquando veggo Ticone a farmi la refrazione orizzontale da 30 a 34 minuti; allorquando mi fa le refrazioni solari più grandi di quelle delle fisse, terminandomi le prime al 45.° e le ultime al 20.°; allorquando Picard trova che la sua meridiana a Uraniburgo vi differisce di 18'; allorquando io veggo simili sbaglj, volontieri concludo che gli astronomi non sono teste fatte per osservare, poichè le leggi inalterabili dell' ottica vogliono tutto altrimente, vogliono la refrazione uguale, sia riguardo al sole, sia riguardo alle fisse, e vogliono che si estenda fino allo zenit.

Tornando a Ipparco, finalmente dirò che egli ha trovato non sempre conservare le stelle le medesime posizioni rispettive; ma che tutte hanno, secondo l'ordine de' segni dello zodiaco o d' occidente in oriente, un piccolo movimento, la cui quantità, senza telescopj, sepp' egli misurare, riducendola a due gradi in 150 anni, ossia 48 secondi in

un anno; e fu in questo modo che ha potuto fare la grande scoperta della predecessione degli equinozj, vale a dire la retrogradazione de' punti solstiziali ed equinoziali. Tolomeo ridusse quel movimento a 36 secondi in un anno; ma più attente osservazioni fecero vedere che Ipparco più da vicino avea colto nel segno, imperocchè oggi si conviene non esser egli che di 50 secondi.

Non altri che Ipparco fu quegli il quale riconobbe l'eccentricità delle orbite del sole e della luna; e Tolomeo non solo ha formato di poi la loro teorìa, ma di più ha inventato un istromento per misurarne la paralasse. Egli osservò che la luna va soggetta ad una ineguaglianza annua, dipendente dalla posizione della linea degli absidi dell'orbita lunare riguardo al sole, e questa ineguaglianza si chiama adesso evazione. Secondo il metodo d'Ipparco, Tolomeo nella sua Geografia ha fissato la posizione de' luoghi terrestri: egli ha fatto delle tavole, e ha date le opportune regole per calcolare le quantità che *riguardano la longitudine e la latitudine.* Se qualche volta egli ha sbagliato, vero non è egli parimente che oggi ancora, mentre

l' astronomia è sì diffusa, tanti e tanti luoghi ne' due emisferi hanno incerta e talora falsa posizione?

Coll' unire l' epiciclo all' eccentrico, e coll' immaginare un epiciclo che abbia per deferente un eccentrico, Tolomeo non ha egli spiegato pure le diseguaglianze della luna e de' pianeti, diseguaglianze che si osservano tanto riguardo al sole come allo zodiaco? Sinchè la matematica era nell' infanzia, i Greci antichi andavano più o meno d' accordo: arrivata alla sua adolescenza sotto Copernico e Ticone, questi formarono degli epicicli che Keplero ha distrutti; e che razza di scienza è quella mai la quale, a misura che fa progressi, dimostra vero e certo per gli uni le medesime cose che ad altri mostra false? Dugento anni prima di Archimede, e chi sa quanto prima di Euclide, Metone ed Eutemone formarono un periodo lunisolare ossia un ciclo di 19 anni solari, 12 de' quali erano composti di 12 lunazioni, e gli altri sette di 13, il che facea in tutto 235 lunazioni. Distribuirono per intervalli i numeri disuguali di lunazioni, intercalando l'anno 3.° 6°, 8°, 11°, 14°, 17°, 19°: e formarono le

loro 235 lunazioni con 125 mesi pieni, e 110 mesi vuoti; il che dà 6,940 giorni per la durata totale delle 235 lunazioni, la qual durata è presso a poco di 19 anni solari. Questo ciclo, che essi chiamarono *enneadecateride*, è simile al nostro ciclo lunare detto anche pasquale colla differenza di poche ore; e per immaginarlo bisogna che molta scienza di più eglino avessero degli astronomi nostri, i quali, senza telescopj e senza tanti comodi di calcolo raccolti in questi ultimi tempi, non so se giunti fossero a rimarcare che dopo 19 anni, il sole e la luna tornavano ad incominciare il loro anno nell' istesso punto del cielo. Non meno superiori ai nostri Don Chisciotte saranno stati certamente Calippo ed Ipparco per poter accorgersi di menomissimi errori e per insegnare ad emendarli. Calippo corresse Metone, facendo un ciclo di 76 anni ossia di quattro *eneadecateridi*; e Ipparco lo fece di 403, osservando che nel corso di quattro *enneadecateridi* perdevansi 24 ore, cui levò. Erano giunti gli antichi a formare de' periodi entro i quali tornavano le medesime meteore; e Plinio rammenta quello di Eudosso, che in

un intero quadriennio non solo i medesimi venti ma tutte le vicende atmosferiche facea ricomparire. Quando il buon Toaldo ed altri riproducono a' giorni nostri le medesime antiquate idee come cose originalissime, e dopo siamo obbligati a dimenticarle perchè poco corrispondenti ai fatti, quale vantaggio abbiamo noi sugli avi nostri, con tanti progressi fatti nel calcolo, con tanti istromenti aggiunti alla fisica, con tanto buon senso di più che in un tratto sì lungo di secoli e di esperienza avrebbero dovuto farci acquistare?

Domenico Cassini, ammirato da Riccioli fino alla superstizione per avere eseguito de' gnomoni, avrebb' egli i medesimi inventati come fecero i Caldei? Indovinereste mai a qual popolo della colta Grecia appartenga il primo orologio solare? Egli appartiene a que' rozzissimi Spartani, i quali, disprezzando e lusso sociale e letterario sfarzo, invitarono Anassimene Milesio, a formare loro una meridiana come cosa di reale utilità e di comodo infinito. Dice la Scrittura che il Re Achas avea un orologio a sole; e ciò rimonta niente meno che al tempo ove Romolo

gettava i fondamenti della sua città. Erodoto assicura che tale invenzione dai Greci è dovuta ai Babilonesi, e Anassimandro la insegnò loro imparata dai Caldei.

Gli Egizj avevano giusta cognizione della linea meridiana, poichè con vera scienza sapevano orientarsi; anzi le loro piramidi rivolte esattamente ai quattro punti cardinali del mondo dimostrano a Chazellez che in sì fatte misure eglino ne sapevano di più che l'astronomo Ticone. Questi medesimi antichissimi e per conseguenza nella matematica idiotissimi popoli, avevano calcolato 173 ecclissi di sole e 832 di luna; e appunto tal proporzione è prossimamente quella del numero di ecclissi solari e lunari che accadono nel medesimo tempo e nel medesimo luogo; per modo che su codesto racconto di Diogine Laerzio i moderni non possono aver nulla a ridire. Talete medesimo non insegnò ma apprese dagli Egiziani a misurare le piramidi di Menfi, per mezzo dell'estensione dell'ombra, e per mezzo della circonferenza del cerchio imparò a misurare gli angoli. Se Talete inoltre ha insegnato la cagione dell'ineguaglianza de' giorni e delle notti, se

ha spiegato la teoria degli ecclissi e il modo di predirli, non si creda che tutte queste risultanze fossero deduzioni delle poche scoperte matematiche cui potevano a quel tempo essere a sua cognizione, ma piuttosto si tenga per certo che ogni cosa egli ha imparato nell'antico Egitto, ove i geroglifici tenevano luogo di scrittura, ove i numeri arabici neppure si sognavano, ove l'algebra mancava per fino de' segni ond' essere rappresentata. Tornato in Grecia con tanti tesori, Talete cominciò a insegnare astronomia; e al colmo sollevossi la di lui celebrità quando predicendo un ecclissi solare, quest'avvenne l'anno quarto della 48.ª Olimpiade, 585 anni prima di G. C., mentre Ciassare, Re de' Medi, e Aliate, Re de' Lidi, stavano per dar battaglia. Egli impiegò certamente un metodo artificiale dovuto, dice Montucla, agli Egizj, siccome per predire un ecclissi di sole vi vogliono degli elementi che Talete non potea avere. Ma quale sarà stato mai questo metodo? Halley e Clairau avrebbero essi fatto altrettanto senza le scoperte apportate a noi dai cannocchiali, senza le tavole de' seni e coseni, senza i logaritmi, senza i metodi

della loro algebra sublime? E quando senza tutti questi metodi bastavano agli Egizj i lumi naturali, i matematici nostri son eglino senza questi lumi? E questi lumi mille volte preferibili non son eglino dunque a que' metodi, subito che Talete si è acquistata meritamente una gloria immortale, laddove i Bernoulli, i La-Lande e lo stesso Halley spesso spesso hanno fatto ridere i saggi a loro spalle? Talete da vantaggio non sapea egli forse misurare i diametri de' pianeti meglio de' nostri discrepantissimi astronomi; e dando al diametro del sole la 720.a parte del suo circolo, non si è egli approssimato di più alla verità che coloro i quali hanno prese le medesime misure poco prima delle ultime osservazioni? O più che uomini erano gli antichi; o presso che bestie sono gli odierni, quando per fare le medesime scoperte hanno bisogno di quei sussidj algebraici di cui gli avi nostri facevano a meno. E ciò posto, non dirò io che i nostri astronomi hanno perdute le qualità colle quali, sollevandosi tant' alto, gli antichi sapevano cogliere nel vero? E ciò posto, non è ella cosa di fatto che l' algebra ed i sublimi

calcoli hanno levato loro il senso comune, i talenti naturali, il genio meditabundo, con che i nostri antenati facevano tutto?

Nel dirci Bailly che Eratostene sapea essere la luna distante dalla terra 56 semidiametri terrestri; che, conosciuto questo semidiametro, egli trovò essere la distanza della luna alla terra 780,000, quella del sole 804 milioni, ossia 20,200 semidiametri della terra: nel dirci questo, e nel confessare che elleno sono esattamente conformi alle misure de' nostri giorni, altamente egli si maraviglia di non poter immaginare come Eratostene abbia fatto. E che mai! Le ragioni da me addotte non sono elleno sufficienti?

Mentre Montucla ci confessa che i Caldei, i Cinesi, gli Egizj sapevano misurar l'anno, predire gli ecclissi, conoscere la figura e il moto de' corpi celesti, dividere lo zodiaco, formare il ciclo saros di 223 mesi lunari; mentre tutto questo ci confessa, egli poi ardisce di attribuire tutta la scienza *ad un popolo anteriore distrutto da qualche grande rivoluzione*. Ciò può essere e anche non essere; e sempre l'orgoglio umano si contenterà egli piuttosto di supposizioni che di

ragioni; e per risolvere una difficoltà particolare, più facilmente acconsentirà egli di premetterne una generale più implicata e meno intelligibile? Non potea egli dirci ancora che quelle notizie furono trasmesse agli avi nostri per mezzo di una staffetta celeste? Non ne sareste stato voi ugualmente convinto? La minima traccia non resta per credere all'esistenza di quell'antichissimo popolo; e se Montucla crede risolvere il problema, e saltare a pie' giunti ogni difficoltà col supporlo, codesta supposizione non potrebb'ella ridursi al valore di quella del dente d'oro? Io non ho tanto in mano da provare una tal cosa; ma soltanto rifletterò che un secolo dopo Talete, Senofane ha insegnato ai Greci l'astronomia con tutti i pregiudizj volgari; indi Eudosso, amico di Platone, tornò dall' Egitto, e correggendo egli il periodo di 160 anni col ridurlo a 76, ch'è moltiplice di 4 e di 19, ciò chiaramente dimostra che nell'Egitto la scienza non era ereditata da un popolo distrutto, ma che formavasi successivamente a misura che più si moltiplicavano cogli anni le osservazioni. E poi vi volea egli tanto a fare nell'anno delle divi-

sioni prossimamente giuste? « Quando l'anno veniva calcolato di 360 giorni, succedeva che in capo a 35 anni le stagioni erano affatto rovesciate. Per rimediarvi si osservò il levare e il tramontare del sole in certi punti dell' orizzonte. Verso gli equinozj si rimarcò un albero, uno scoglio o un colle, dietro cui si puntò il sole in un tal giorno di tal mese: il giorno seguente si vide il sole tramontare o levare ben lungi da quel punto: sei mesi dopo si vide ritornato nello stesso sito, e in capo a dodici mesi ritornarvi di nuovo. Così si ebbe la vera lunghezza dell'anno solare, ch'è di giorni 365 $\frac{1}{4}$ (1). »

Chiunque osserva il sole, facilmente s'accorge che in estate la sua elevazione è maggiore che in inverno, e nasce subito il progetto di rimarcare queste varie altezze e conoscerne le differenze. Bastò rilevare che l' ombra del sole s' accorcia dietro ai corpi a misura che il sole s' innalza: sollevossi un' antenna, una colonna abbastanza lunga, affinchè nella sua grand' ombra dasse sensibili variazioni; ed ecco il gnomone il più

(1) *Bailly*, St. dell'As. pag. 9. *Bassano*.

semplice e il primo degli stromenti il quale, secondo i Mussulmani, è stato inventato da Gian-ben-gian, monarca universale del mondo, secoli di secoli prima di Adamo. L'uso poscia istruì che bisognava ogni giorno rimarcare e misurare la più corta delle ombre; e la serie di tali osservazioni fece conoscere il moto del sole dall'orizzonte verso il polo. Ecco scoperti i moti del sole dal basso in alto e dall'alto in basso, i quali chiamaronsi *conversioni, tropici;* ed i punti ove il sole si ferma prima di rivogliere strada, nominaronsi *solstizj*. Un terzo moto si notò nel sole, mercè cui ora s'accosta, ora s'allontana dal polo; e veduto che egli si arresta quando arriva a certo punto, veduto che allora egli fa una strada obbliqua nel tornare indietro, chiamossi questa strada *eclittica*. Determinato il cerchio di lei, si determinò ancora quello dell'equatore, e chiamaronsi *equinoziali* i due punti ove questo taglia l'eclittica. Il passaggio da quest'idea alla formazione di una sfera armillare pare naturalissimo. Tutta la difficoltà consistea nell'orientarsi, ossia nel tirare una linea corrispondente al meridiano celeste; e questa si

sarà tratta come si trae col descrivere cerchi concentrici al gnomone, e col prendere ombre uguali prima e dopo mezzodì. La cognizione de' quattro punti degli equinozj e de' solstizj fece osservare che il sole non percorre ugualmente i quattro intervalli; e tale risultanza offrì materia agli astronomi posteriori onde perfezionare la teoria del sole.

Noto in gran parte il corso di quest' astro, e osservato ogni notte a quali stelle la luna corrispondea, gl' Indiani ed i Cinesi ebbero anch' essi al pari di noi i 12 segni relativi al moto del sole, ed ebbero ugualmente il loro zodiaco di 27, o 28 costellazioni, chiamandole case ove giornalmente la luna si trasferiva nel suo giro d' intorno alla terra. Gli stessi Peruviani avevano 12 torri consecrate alle 12 lune dell' anno, come i Cinesi avevano 12 palazzi. Altre conformità astronomiche vi sono tra il nuovo e l' antico mondo, come cicli o periodi di molti anni, e particolarmente il nome di orsa maggiore dato alla medesima costellazione boreale, la quale assomiglia ad un' orsa quanto a qualsiasi altra cosa. Le suddette divisioni erano già stabilite in Alessandria al tempo d' Ipparco, e ante-

riormente in Grecia sotto Eudosso. Egli è probabile, dice Bailly, che la divisione dello zodiaco in 12 costellazioni sia stata presa dai Greci in Caldea; lo che va a rimontare sino a 2518 anni prima dell' E. V. Ne' segni dello zodiaco, il capricorno ed il granchio posti ai due solstizj sono i caratteri apparenti del moto del sole, il quale, giunto a questi due punti, o s' innalza come la capra selvatica, o va addietro come il granchio. La bilancia posta all' equinozio di autunno è simbolo dell' uguaglianza de' giorni e delle notti: ma tutte queste belle cose corrispondevano allora al senso che esprimevano, quando la predecessione degli equinozj ha tutto rovesciato; e sino ai tempi d' Ipparco essendosi avanzato il sole in ragione di un grado ogni 72 anni, gli stessi nomi non rappresentarono più le medesime idee, come non le rappresentano presso di noi, la cui astronomia si vuole scienza perfetta.

Si disegnò una figura per tutte le stelle comprese in ciascuno de' segni, e questa figura da prima corrispondea a linee tirate da una stella all' altra. Il metodo di disegnare il tempo degli equinozj e de' solstizj,

dal levare o dal tramontare di qualche bella stella, o dalla lunghezza dell'ombra a mezzodì, allorchè il sole si leva in tal punto dell'orizzonte, fece conoscere che quando compariva la data stella, il sole non si levava più al dato punto, e l'ombra più lunga non avea la misura prescritta, il che nominossi *incoincidenza*. Dunque le stelle credute fisse hanno un moto uniforme, conservando fra loro le stesse configurazioni: dunque, si è detto, elle s'avanzano lentamente lungo l'eclittica; dunque attaccate saranno ad una volta sferica, la quale avrà due moti; uno giornaliero che trasporta tutti gli astri da levante a ponente, e un altro contrario da ponente a levante.

Poco costò ai Caldei di spiegare gli ecclissi, riflettendo che vi vuole un corpo opaco a intercettare i raggi di un corpo luminoso; e che perciò la luna essendo questo corpo, la luce di lei derivava dal sole. Ogni corpo illuminato getta dietro di sè un'ombra, e l'ombra della terra diretta all'opposto del sole e della luna deve ecclissare quest'ultima la quale, immersa in quell'ombra, rimane priva della luce solare.

Dissero di poi: l'ombra della terra visibile nel disco illuminato della luna è rotonda, e la terra per conseguenza sarà sferica. Osservando la distanza della luna dell'eclittica e vedendo che se ne allontana un po' più di cinque gradi, ora a settentrione ora al meriggio; dunque, si è detto, ella la taglia in due punti i quali chiamaronsi *nodi*. Se fosse sempre nell'eclittica, traverserebbe sempre l'ombra pel suo centro, e si ecclisserebbe ogni mese: ma, per l'inclinazione della sua orbita, ella sovente passa al di sopra o al disotto dell'ombra, ond' ecclissa soltanto quando ella si trova presso ai nodi. Si osservò che la luna ha delle ineguaglianze nelle sue rivoluzioni, che havvi un periodo tra un'ineguaglianza maggiore e l'altra, e che i suoi nodi sono soggetti a cangiamento e a periodo. Furono dunque stabiliti più periodi di varia durata; e fra questi se ne trovò uno che riconduce gli ecclissi della luna della stessa grandezza agli stessi punti del cielo e a' medesimi giorni dell'anno, con che il ritorno degli ecclissi si è potuto esattamente calcolare. Per predire gli ecclissi del sole, per aver cognizione de' di lui periodi,

bisogna conoscerne inevitabilmente la paralasse: questa era scoperta riserbata al grande Ipparco; e frattanto gli Egizj e Talete, come facevan essi a riscuotere quella gloria che a stento i soli Halley ed i Clairau hanno saputo procacciarsi?

I Caldei fecero il periodo saros di 18 anni e 11 giorni, durante il quale, ossia durante 223 lunazioni, le congiunzioni del sole e della luna si riconducono all'istessa distanza dell'apogéo e del nodo, e quasi al medesimo punto del cielo. Non fu difficile l'accorgersi che le nuove lune ritardavano 11 giorni circa, per cui, aggiugnendo 12 mesi o un anno lunare di 354 giorni, ritardavano un anno solare intero. Si argomentò allora che in capo a 19 anni le lune ritornerebbero presso a poco agli stessi giorni; e un tal periodo, attribuito ai Greci, era noto a tutta l'Asia e all'Africa da tempo immemorabile (1).

Coll'andare de'secoli si avvidero i Caldei che dopo 600 anni i novilunj e plenilunj tornavano non solo nell'istesso giorno, ma

(1) Ved. *Bailly*, ivi, pag. 15.

all' istess' ora, intercalando per altro ogni quattro anni; e così fecero un altro periodo detto il *grande*, composto di sei secoli, mentre rifatte le medesime osservazioni da Metone, da Eutemone, ricomposero il loro periodo di 19 anni. Alquanto più tardi i Caldei osservarono i pianeti, e videro il loro moto rallentarsi, cessare, divenir retrogrado, finchè, rallentandosi e cessando una seconda volta, tornava diretto. Rilevarono che ciascun pianeta ha due rivoluzioni, una riguardo al sole, l'altra riguardo allo zodiaco; che giove riguardo al sole fa la sua in 13 mesi circa, ma riguardo allo zodiaco v'impiega 11 anni e 10 mesi; che marte in poco più di due anni, e saturno in poco più di 29 anni percorrono tutto lo zodiaco.

Essi credevano che il sole, giove, marte, la luna girassero intorno alla terra; ma vedendo mercurio e venere ora a seguire ora a precedere il sole, ora comparir di sera, ora di mattina; e vedendo che col corrispondere successivamente ai differenti segni dello zodiaco lo percorrevano circa in un anno; ciò fece loro concludere che venere e mercurio saranno simili agli altri e che tutti

gireranno colla terra intorno al sole. Il moto diurno delle stelle e de' pianeti fu dunque attribuito all' apparenza cagionata della rotazione della terra intorno al suo asse ; e subito si spiegarono le *stazioni* e le *retrogradazioni*. Quando il raggio visuale è tangente al cerchio che i pianeti descrivono intorno al sole, il loro moto non è sensibile, e compariscono stazionarj, lo che deve succedere due volte in ciascuna rivoluzione. Nella parte superiore della loro orbita vanno nell' istesso senso del sole, e compariscono diretti: nella parte inferiore vanno in senso contrario, e compariscono retrogradi.

Da che il cielo ebbe testimonj, ebbe ammiratori; ed i più belli ritrovati si debbono a popoli isolati, differenti, ciascuno dei quali con semplici cognizioni era al caso d' inventare ogni cosa, e potea condursi d' induzione in induzione a que' sublimi risultamenti che a dì nostri portentosi non sembrano se non perchè i nostri astronomi non sanno più pensare fuorchè colla penna, nella maniera medesima che l' idiotissimo commerciante perde l' abilità di fare rapidamente, colle dita o colla mente, i conti più complicati

appena impara sotto il maestro la regola del tre. « L'acquisto, dice Bailly, di nuovi » organi fittizj ci ha diminuito il potere » degli organi naturali; e questi meno eser- » citati hanno perduta la maggiore attività » che potevano acquistare coll' abitudine. »

Io ignoro se Sulpizio Gallo avesse tutta la scienza de' Greci ; ed ignoro del pari se ella, ai tempi di lui, basterebbe ai nostri astronomi per indovinare gli ecclissi: so bene che egli fu il primo ad insegnare agl' ignorantissimi Romani il giusto metodo di predirle, *metodo ben antico noto a Talete, e a tanti altri più antichi di Talete medesimo* (1). Montucla non deriverà sicuramente la di lui sapienza da un popolo distrutto, poichè cadrà questione se Gallo non potea fare da sè quello che da sè fece Talete indipendentemente dai metodi egiziani i quali con maggior ansietà egli avrebbe comunicati se avesse quelli teoricamente conosciuti. Da sè stesso Gallo pensò di fare eccentrico il circolo percorso dal sole, e

---

(1) *Bailly*, ivi, pag. 62.

giunse così a spiegare perchè dall' equinozio di primavera al solstizio d' estate esso impieghi giorni 94 ÷ ; dall' estate all' autunno 92 : ; per correre la metà boreale dell'eclittica giorni 187 ; e per correre l'austruale 178 ÷. Se nelle rovine della sapienza greca si volesse rivangare le scoperte di Gallo: se la sapienza di Talete volesse attribuirsi agli Egizj : se questa ad un altro popolo il quale esistito non è che nella testa di Bailly, chi finalmente a questo popolo potrebbe mai averla infusa? Si anderebbe all' infinito piuttosto che convenire aver noi perduta l' arte di pensare, coll'occuparsi esclusivamente de' metodi algebraici, onde calcolare il pensato dai proavi nostri.

Pitèa, contemporaneo per lo meno di Aristotile, col mezzo di un gran gnomone non si è egli avveduto della diminuzione dell' obbliquità dell' eclittica? È sopra una tale questione in tutti i tempi agitata, quanto inferiori i nostri gradassi dell' astronomìa non son eglino agli Arabi, i quali pervennero a determinarla colla medesima esattezza a un dipresso che danno le miglior

osservazioni moderne (1)? Questa risultanza è tanto più ammirabile quanto che non avevano essi il soccorso de' cannocchiali: ma non avendo nemmeno i nostri *massimi* e *minimi*, gli stupefacenti nostri calcoli infinitesimali, molto più di noi al buon senso degli antichi si approssimavano; e per tal segno quanto più seco loro erano concordi ne' risultati, altrettanto meno i nostri lo sono fra loro, come più innanzi ho fatto vedere quando ho riportato le discrepanze che sopra la medesima diminuzione il P. de Vecchi ha rimarcate, servendosi egli del gnomone fiorentino. Sotto il re Almamone si trovò l'obbliquità dell'eclittica di 23 gradi e 25 minuti; e in tal caso gli Arabi hanno saputo correggere gli antichi con più facilità di quella sapremmo noi, malgrado i tanto vantati nostri progressi. Thebit la trovò di 33°, 33′ e 30″; e avendo inoltre immaginato di riferire il movimento del sole, non già ai punti equinoziali che sono mobili, ma alle stelle fisse, pervenne a determinare la lunghezza dell'anno sidereo presso a poco

(1) *Bossut*, T. II, pag. 14.

quale troviamo al presente, quantunque egli non avesse giusta idea della posizione delle stelle rapporto al cielo fisso (1). Albatenio, comandante i Califi, fece l'anno di 365 giorni, 5 ore, 45 minuti, 24 secondi; e tal misura non differisce da quella ultimamente adottata se non che di due minuti circa: oltre di che Halley ha fatto vedere non provenire l'errore dalle sue osservazioni, ma dalla troppa confidenza in quelle di Tolomeo, giacchè le osservazioni di lui sono conformi a quelle d'Ipparco. Serbato egli era di giugnere alla giusta meta, all'astronomo Omar Cheyam, il quale fin dal 1072 ridusse l'anno a 365.^{g}, 5.^{o}, 48', 48'', e diede così ai posteri l'esatta misura che universalmente dai dotti viene ora abbracciata (2). Albatenio ha veduto che Tolomeo avea troppo rallentato il movimento delle stelle in longitudine, supponendolo soltanto di un grado in cento anni: più giusta egli ha trovata la risultanza d'Ipparco equivalente ad un grado in 70 anni; ed appunto, secondo

(1) *Bossut*, T. II, pag. 18.
(2) *Bailly*, ivi, pag. 77.

le ultime osservazioni, ella è un grado in 72 anni. Poco mancò che Albatenio non trovasse l'eccentricità dell'orbita solare, della quale scoperta gli odierni si fanno assai belli; ma fra loro havvi per altro chi pretende essere la misura di lui esattissima, salvo piccoli errori inevitabili in tali osservazioni, e comuni ancora ai nostri tempi. Egli ha fatto vedere che l'apogèo del sole non era immobile, ma che ha un piccolo movimento secondo l'ordine de' segni, il quale oltrepassa un poco quello delle stelle; e simile ricerca viene dimostrata importante e necessaria dai moderni astronomi, come pure dalla teoria della gravitazione universale. Arsachel in fine perfezionò la teoria del sole con un metodo anche più semplice e più esatto di quelli d'Ipparco e di Tolomeo; e cambiamenti felici apportò ancora nelle dimensioni che eransi date a quell'astro.

Frattanto se gli Arabi hanno potuto innalzarsi a ricerche così difficili, e dare de' risultati tanto prossimi alla verità: se dopo Talete, Sulp. Gallo riprodusse la scienza di predire le ecclissi: se Giulio Cesare e Sosigene con tanta sagacità hanno potuto cor-

reggere il calendario; e se fin allora in Roma si erano poco conosciute le matematiche, e molto meno si apprezzavano i cultori di queste e di altre scienze: in somma se i Caldei, i Babilonesi, gli Egizj, i Greci, i Romani ed i Cinesi non sapevano niente delle nostre tavole di seni e coseni, di secanti, di tangenti, se non potevano conoscere i logaritmi inventati dallo Scozzese Naper, se alcuna idea non potevano avere dell'aritmetica degl'infiniti trovata dall' Inglese Wallis, de' massimi e de'minimi e degl'indivisibili, del calcolo infinitesimale diviso in integrale e differenziale, delle flussioni in fine e di mille altri metodi algebraici, di cui neppur conoscevano le arabiche cifre e le alfabetiche lettere per esprimerli; senza queste cose il genio dunque e l'osservazione bastano per sè stessi onde elevar l'uomo a grandi idee; e vuole il Sig. Gentil che il sistema di Copernico, le cognizioni che hanno fatto più onore ai secoli antichi ed ai nostri, tutte tutte si trovino nello *Shastah*, libro indiano, la cui antichità oltrepassa i cinque mila anni. Se in luogo del genio fosse la scienza che valesse; se fosse in virtù

della matematica che di tanto Ipparco avesse superato Eratostene, perchè in trecento anni, perchè da Ipparco medesimo a Tolomeo con iscienza eguale ed ancor maggiore, perchè niuno ha più potuto fare un passo? Vi furono, dice Bailly, molti astronomi in questi tre secoli; ma l'astronomia non avanzò, avendo operato poco o niente Gemino, Possidonio, Cleomede ec. E noi, che siamo pigmei in faccia ad un Ipparco, che far dovremo se dalla scienza e non dal genio dipendessero le scoperte? Che la fiamma del genio siasi dunque estinta dopo la creazione e perfezione dell'algebra, la quale, condannando la mente umana a turpe ignavia, l'abbruttisce, l'ottenebra, e la mette nell'impossibilità di slanciarsi da sè?

Considerando la superiorità che al tempo del Paganesimo gli uomini avevano su di noi, io mi maraviglio come non venga un altro devotissimo metafisico a riferire il successivo ottenebramento del nostro intelletto all'empia ingratitudine di noi verso il figliuolo di Dio, come Malebranche attribuisce l'attuale nostra imperfezione al peccato del primo Padre. Quelli per altro la

cui filosofia non avrà tanto del trascendentale, seguiranno invece la mia opinione più fisica e intelligibile, e nell' invasione degli algebristi vedranno più cupo orrore, di quello sia nel peccato originale e nella crocifiggione del nostro Redentore.

Fra le migliaja di studenti e di professori che alle meccaniche l' intera vita abbiano dedicato, tre soli moderni io posso citare i quali sonosi distinti come sommi luminarj frammezzo alla tenebrosa turba. Ciò hanno essi potuto fare, per trovarsi appunto nella medesima ignoranza di algebra, di geometria, di vane scienze, per cui i nostri antenati que' miracoli sapevano operare che adesso parimenti potrebbero farsi se l' istinto soffocato non fosse dal teorico ragionamento, se la pratica non venisse imbrogliata dalle regole, se il genio insomma non si trovasse inaridito da tante cifre e da dodici mila segnati. Zabaglia, rozzo e senza coltura d' alcuna sorte, non sapea leggere e non ebbe maestri; e per legittima conseguenza egli giunse ad inventare delle macchine semplicissime e di sì maraviglioso effetto, che ben giovane ancora fu dichiarato ingegnere del Vaticano. Intro-

dottosi fra i bassi manuali di quel Tempio, sin dai primi suoi anni cominciò a vedere e ad osservare attentamente diverse macchine; e col puro raziocinio naturale seco stesso passò a minutamente considerare dove e come esercitavano la maggior forza. Senz'ombra di matematica, venne in tal modo a conoscere e a stabilire nella sua mente i principj certi e le regole sicure della statica, della meccanica, per cui a colpo d'occhio egregiamente rilevava in pratica quanta dove e come fosse la forza de' gravi, quale il modo di dividerli, e di resister loro con sicurezza. Nessun teorico più facilità di lui non avrebbe trovato per servirsi delle macchine e de'ponti, senza pregiudizio delle muraglie, degli ornati, e quasi tutto questo per aria: ma di più niuno ancora osato avrebbe d'inventare nuovi artifizj, mettendoli francamente in pratica con ordine bellissimo e maravigliosa prontezza; di trovare ripieghi ne'casi inaspettati e straordinarj; e riuscire per esso cose facili e sicure quelle che per un profondo conoscitore di matematica sarebbero state difficili, pericolose e anche temerarie. Interrogato come faceva egli ad architettare le sue macchine, altra

teoria e altre ragioni non sapea addurre che *contrasto*, *contrasto*; e a forza di contrasto nelle sue travature egli conduceva delle operazioni con tale semplicità e con sì poca spesa da far trasecolare tutto il mondo e da farsi chiamare l'*uomo de' secoli passati*, come appunto Bottari dicea.

Non altro si è insegnato a Ferracina se non che a segare il legno: ma stanco di quella fatica, una sega egli immaginò che col mezzo del vento facea un lavoro prodigioso. In seguito egli ha inventato il modo di fare delle botti senza cerchj le quali erano più solide delle comuni; ed inoltre una macchina idraulica, assai poco complicata, egli eseguì con cui faceva delle grandi ruote dentate. La macchina da esso fatta pel Procuratore Belegno alzava l'acqua a 35 piedi: e questa è la coclea raddoppiata di Archimede che Ferracina col solo genio seppe inventare; mentre se il matematico di Siracusa non ne traeva cognizione dall'Egitto, neppure per metà la medesima macchina non avrebbe potuto ottenere. Infinite sono le altre opere meccaniche colle quali Ferracina confondea i più insigni matematici del suo tempo; e

specialmente il gran Ponte fatto sulla Brenta, non meno ammirabile sarà per la sua arditezza come per la solidissima sua costruzione. Parlando di lui e di Zabaglia, Passeroni ha fatto questi cattivi versi:

In Roma l' un, l' altro in Venezia e altrove
Ammaestrati dalla sola pratica
Dell' abilità lor, diero gran prove
In genere d' idraulica e di statica:
Fecero cose insigni, altere e nuove;
E stupir fêro i più sublimi ingegni
Colle macchine lor, co' loro ordegni.

Il terzo meccanico campione che debbo citare è più ignorante e più oscuro ancora degli altri due, a tale che gli storici ne ignorano per sino il nome. A Sciaffusa passa il Reno con un' ampiezza di 400 piedi, e con tanta rapidità che più volte ha diroccato i ponti di pietra che gli si erano fatti. Un legnajuolo di Appenzel propose di farne uno di un arco solo; e i matematici, consultati dal magistrato, dichiararono essere assunto o impossibile o rovinoso, e l' obbligarono a servirsi di un pilastro del ponte vecchio restato in piedi in mezzo al fiume. Il le-

gnajuolo in apparenza ubbidì, ma in sostanza lascia in dubbio se tocchi veramente o no il pilastro sopra cui dovea appoggiarsi. Le due estremità e la cima del ponte sono coperte, e il cammino, essendo orizzontale, non passa per la sommità dell'arco, ma pel di sotto. L'uomo il più leggero lo sente a tremare e ad arrendersi sotto piedi, ma pure i carri più pesanti vi corrono sopra senza pericolo; e viene paragonato ad una corda attaccata a due punti che resta sempre tesa, quantunque si vegga a tremare quand'è percossa. Considerando Guthrie la vastità di questo piano e l'arditezza dell'esecuzione, dura fatica a immaginarsi che ne sia autore *un legnajuolo straniero affatto alla teoria della meccanica*; ed io incomparabilmente più mi sorprenderei se tanta maraviglia fosse opera di un insigne analista. Certi legnajuoli e certi fabbri-ferrai ponete nel seggio e nella rinomanza di Newton, ove possono offrire progetti colla sicurezza di essere esauditi e chiamati dalle nazioni che di qualche meccanico prodigio hanno bisogno; e monumenti essi lasceranno d'immortalità, laddove sconosciuti ed avviliti spesso non è loro

concesso di fare se non carrette o casse da morto ne' villaggi a cui appartengono.

Quando debbano passare a tal modo le cose, io consiglio dunque di mandare al diavolo e calcoli e cifre e secanti e cosecanti e altre algebraiche dimostrazioni, persuaso con Locke che la *pratica cognizione delle arti meccaniche racchiude più filosofia che tutt' i sistemi delle scuole*: ma Locke, come testa *antigeometrica* simile ad Epicuro, avendo somma intelligenza, guardavasi dal dare consiglj, sebbene fosse avidissimo degli altrui; e la ragione che ne adduceva dovrebbe un poco allarmarmi, essendo che *la maggior parte degli uomini in luogo di stendervi le braccia vi cacciano le ugne.*

Per convincersi veramente se l'algebra confluisca in bene o in male sulle cose utili all'uomo, domandate un poco a Bossut in quali tempi siansi fatte le scoperte più importanti, più strepitose, più difficili; e sentirete che i secoli della più crassa ignoranza, i secoli del vandalismo, i secoli della più umiliante oppressione furono i più fertili e i più fortunati, siccome avendo allora per la Dio mercè cessato le teorie matematiche

di far progressi, la pratica ha potuto sortire dal mortale languore dov' era caduta pel contagio di quelle. « Malgrado, egli dice,
» lo stato di stagnamento in cui si trovava
» a quel tempo la teoria delle matematiche,
» la meccanica pratica produsse alcune mac-
» chine ingegnosissime, di cui dobbiamo fare
» menzione. Già da lungo tempo si facea
» della carta; ma nel secolo XIV un sena-
» tore di Norimberga, chiamato Ulman Stra-
» me, immaginò una meccanica particolare
» per tritare gli stracci, e passa per l' in-
» ventore del molino da cartiera. Gli orologi
» a ruote, sì stabili quanto portatili, sono
» del medesimo tempo. Riccardo Wallingfort,
» benedettino inglese, fece pel convento di
» Sant' Albano un orologio di questo genere,
» il quale segnava le ore, il corso del sole
» e della luna, le ore delle maree ec., e
» scrisse su questo argomento un' opera che
» esiste *manoscritta* nella biblioteca di Bodley.
» Su quest'esempio Giacomo de Dondis, cit-
» tadino di Padova, dottissimo *pel suo tempo*
» nella medicina, astronomia e meccanica,
» costruì per la sua patria un orologio che
» fu allora riguardato come una maraviglia:

» esso segnava, oltre le ore, il corso del
» sole, della luna, degli altri pianeti, i
» giorni, i mesi e le feste dell'anno. »

A quest'epoca ove i Goti avevano schernita la potenza romana, l'avvilimento degli Italiani era giunto al segno che non curavano più nè scuole, nè scienze e nè manco religione. Ciò è tanto vero, che le opere insigni della Grecia scritte in pergamena ad altro non servivano più che a scarabocchiarvi sopra il canto fermo, il quale sotto Carlo Magno andava in voga; e si sa che Carlo istesso, ignorantissimo nell'arte di leggere e scrivere, ha dovuto far venire Pietro di Pisa, e dall'Inghilterra il celebre erudito Alcuino, onde insegnare la lingua greca e latina, siccome non erano più usate ed intese.

Circa a quest'epoca medesima, il primo organo che siasi veduto in Europa, fu mandato dai Turchi al Re Pipino; e a questo Re medesimo il Papa Paolo, successore di Cristiano, regalò un orologio notturno *che non dipendea punto dal sole*. L'arabo Califo Al-Raschildo mandò a Carlo Magno un orologio ad acqua, nel quale dodici piccole porte tagliavano il quadrante e formavano

la divisione delle ore: ogni porta si apriva all' ora che indicava, e dava passaggio ad alcuni globi che cadevano sopra una campanna di bronzo e battevano le ore: ogni porta restava aperta, e alla dodicesim' ora dodici piccoli cavalieri uscivano insieme, facendo il giro del quadrante e chiudendo tutte le porte. Alcuni hanno sospettato che sull' imitazione di codesto orologio, Wallingfort e de Dondis abbiano costruiti i loro; ma quello era ad acqua, e non credo che, gli altri lo fossero: inoltre si confessa non avere bastanti documenti per provare che i meccanici inglese e italiano potessero conoscere l' orologio su descritto, quand'io nell' ignoranza di quel tempo ho un garante sicuro che parimente potevano essere di loro invenzione.

I simulacri degli Dei presso degli Egizj erano statue che i sacerdoti sapevano far parlare, e muovevansi i loro Mercurj da sè stessi a forza di molle interne.

Era famoso Beozio pei serpenti di metallo cui egli facea sibilare come fossero viventi; e molto più di lui lo è stato Diomede, avendo formato degli uccelli che cantavano,

delle teste che rendevano de' suoni armonici e affatto umani. Riferisce Condillac che Alberto magno avea costruito una statua la quale apriva la porta quando si battea, ricevea con un complimento analogo ; e San Tommaso, la prima volta credendola un diabolico fantasma, se ne spaventò e gli ruppe la testa con un bastone. Regiomontano fece una mosca che in un convitto andava volando da sè, e poi tornava nelle mani de- padrone. Un'aquila più famosa egli costrusse a Norimberga la quale per aria andò a incoronare l'Imperatore fuori di città, indi tornò in dietro sino alla porta, volandovi sopra le spalle. Ora se la meccanica maggior lume riceve dalle matematiche sublimi, perchè adesso il volo delle colombe non è egli divenuto trivialissimo giuoco per gli Oriani ed i Brunacci, mentre costoro hanno le chiave onde sciogliere i più inestricabili problemi? I fatti e la storia mi autorizzano a credere che sì fatta chiave serva solamente a chiudere il santuario della verità, e che tutt'altro vi voglia per aprirlo; e infatti Archita, Boezio, Alberto magno, Regiomontano, che ignoravano i problemi di terzo grado.

potevano fare i maestri ai più esperti maneggiatori di calcolo infinitesimale.

Boezio Severino viene riputato come inventore degli orologi a contrappeso, scoperta che rimase incognita fino a Guglielmo Zelandino, contemporaneo di Galeazzo Visconti. Questo meccanico, a forza di cerchi e di ruote, non solo facea battere le ore, ma mostrava ancora il corso e recorso del sole e della luna. Morto che egli fu, niuno seppe rassettare la sua macchina, già guastata dalla ruggine; ma Carlo V, dopo molti lustri, avendo offerto larghe rimunerazioni per colui che la riordinasse, nessun matematico si trovò che ne assumesse l'impegno. E chi credereste mai che riparato avesse tanta vergogna e superato ancora le aspettative del Re? Egli fu un uomo oscuro, il cui nome non comparisce fra gli scrittori e speculatori di calcoli e di teoremi: egli fu Gianello di Cremona, il quale, per non poter rinnovare il logorato ferro, gettò via ogni cosa, e un orologio architettò anche migliore di quello che dovea accomodare.

Ecco quanto si dice nella storia di Cremona riguardo a quest'insigne ignorante. »

« Di quanti artefici ha avuto la nostra città niuno più l'ha illustrata di Lionello Torriano, uomo nato bassamente, ma dotato da Iddio di così sublime ingegno, che ha fatto stupire il mondo, ed è stato riputato miracolo di natura; poichè non avendo giammai *imparato lettere*, parlava dell'astrologia e delle arti matematiche tanto profondamente, che parea non aver giammai atteso ad altro studio.... Avea Lionello fabbricato uccelli i quali non solo dibattevano le ali, ma cantavano anche con maraviglia d'ognuno come se vivi fossero stati. Carlo V. restò stupefatto dell'oriuolo fabbricato da lui, nel quale vedevansi tutti i moti dei pianeti e rivoluzioni delle sfere celesti, per la qual cosa lo chiamava principe degli artefici, e volle che ne' privilegi se gli dasse sempre così onorato titolo. Condusse oltre di ciò Lionello o Gianello l'acqua in Toledo, città posta sopra un monte, fabbricando un edifizio di grandissimo magistero nel Tago, famoso fiume di Spagna che passa ai piedi del monte, col quale artifizio si leva l'acqua fino alla sommità, col gran comodo degli

abitanti che ne pativano, laonde fu detto di lui quel bel verso:

In terris coelos, in coelos flumina traxit. »

Che importa a noi se Montgolfier, nei replicati suoi tentativi, non è mai riuscito di dare la teoria dell'ariete idraulico, e anzi abbia mostrato non sapere perfino il matematico linguaggio, quando ha dato l'ariete medesimo il quale alzava così bene l'acqua senza teoria, come l'innalza adesso che Brunacci ne ha sciolto il problema con magistrale disinvoltura? Un critico Giornale ha detto che volere attribuire a costui tutto il merito della scoperta, era come voler dare ai Bernoulli l'invenzione del calcolo delle flussioni o degl'infinitesimali, cui eglino dimostrarono, dopo che Newton e Leibnizio avevano fatto il resto. Dicendo in tal modo, tropp'ancora si concederebbe al professore di Pavia, e il paragone sarebbe stato più esatto se avesse detto: Che a Brunacci tanto è dovuto il premio per l'ariete, come gli sarebbe dovuto per l'uovo di Colombo, quand' ora egli venisse ad insegnarci di schiacciarlo,

quando cioè geometricamente dimostrasse che per farlo rimanere diritto basta cangiare l'elisoide in una specie di cono. Brunacci avrebb' egli inoltre offerta quella spiegazione senza Cusi suo discepolo, il quale esalta la pratica sopra tutte le regole, e disprezza la pompa del calcolo sublime ove basta il senso comune? E Cusi medesimo avrebb' egli conceputo tant' idea se al monastero di Lambrugo il caso non avesse portato di chiudere una chiave appartenente ad una fontana e vedere nell' atto istesso uno zampillo situato pochi passi prima ad oltrepassare del doppio il livello della sorgente da cui l' acqua proveniva? Che cosa ha egli calcolato il sig. Cusi in quell' istante? Egli ha ragionato sopra una cosa probabilmente eseguita da qualche zotico muratore: e non dirò io esser sempre le cose fatte dagl' ignoranti quelle che insegnano ai sapienti che il caso, i *robinets*, le trombe, i giardinieri di Boboli offrono più spirito investigatore, più curiosità, più spirito d' invenzione, che tutti i professori d' analisi sublime?

Per tirar l' acqua colle trombe aspiranti, si obbligavano una volta de' fanciulli a chiu-

dere la valvola che ne restava aperta: ma ciò sospendea i loro giuochi, ed essi pensarono che l'innalzamento dello stantuffo potesse chiudere da sè, quando con un pezzo di fune alla valvola fosse attaccato. I matematici vi calcoleranno quante molecole di acqua una tromba può cavare in un'ora, ma di testa non si caveranno mai ciò che un ragazzo sa cavarsi; e non è questa sola la scoperta che i ragazzi abbiano loro insegnato. Montgolfier fu educato a Parigi nel collegio Annonai, ove sì poco ha imparato, per cui in seguito ha dovuto crearsi un'aritmetica ed una geometria particolare onde calcolare gli effetti delle sue macchine. Ciò non importava: ma egli sentiva che i grandi matematici facevano precedere i calcoli ad ogni cosa, e quindi anch'esso il suo tempo perdea ad imitarli, e di altro non restava convinto se non che della sua impotenza. Figlio di un cartaro, ed esso pure lavoratore in macchine analoghe, tutti i giorni dovea aver prove che il naturale istinto val più che tutte le cifre e i calcoli della terra; e infatti non è stato per virtù algebraica che egli abbia insegnato agli uomini di volare, ma per la

semplice osservazione di un pannolino esposto al lume di una candela, il quale, svolazzando, persuase quel genio meccanico che coll'aria rarefatta potevasi sollevare delle masse enormi, e operare prodigi.

Nell'assedio di Anversa, il Duca Alessandro cinse la città per mare e per terra, ed avea chiusa la foce del fiume con un ponte di barche e di travi conficcati nel fondo così fortemente che forza umana non potea disciorre. Un certo Sebastiano fiamingo fece due navi che senza ajuto di remi andarono da sè stesse a urtare nel ponte, e tosto sentissi uno scoppio che assordò l'aria, oscurò il cielo, scosse la terra, asciugò il fiume, respinse il mare, fulminando con macchine di fuoco e scagliando enormi pezzi di marmo contro il ponte istesso, per cui restò infranto con orrenda strage de' soldati che lo difendevano. Lanfranco Fontana modonese, dopo essere stati uccisi tutti quelli del suo partito, si chiuse in una stanza e fabbricò alcune scattole a figura di plichi, i quali, legati con accia, appena si scioglievano uccidevano le persone; e con tal mezzo egli storpiò e fece perire molti capi di famiglia

a lui nemici. Quel fiamingo e quel modonese quanto sapevan essi di matematica, mentre nelle scuole non si conosce il loro nome? E che potevasi mai giovare delle matematiche ne' tempi anteriori a Leibnizio e a Newton, quando queste istorie rimontano ad un' epoca molto più remota, ed io le ho tratte dal Tassoni?

Al tempo del Papa Vitaliano, verso il 672, parlavasi certamente di organi introdotti nelle chiese, ed è in errore Navaro se crede portare questa scoperta ai tempi di S. Tommaso d' Aquino; poichè erano bensì tempi d'ignoranza, ma non quanto bastava per invenzioni così sublimi. Ella è fama che un certo Ctesibio abbia formato un organo che suonava a forza d' acqua, il qual organo chiamavasi *Hydraulum*, e ci fu descritto da Vetruvio nel x suo libro, ci fu rammentato da Tertulliano, e sopra tale istoria Giuliano l' apostata ha fatti alcuni epigrammi in lode. Può essere ancora che ai tempi di questo Imperatore l' organo si conservasse, od uno simile egli ne avesse presso di sè: ma in ogni caso io parlo adesso dell' organo primo che il mondo abbia avuto; e indovinereste voi a chi Plutarco ne attri-

buisca il merito dell'invenzione? Leggete Requeno, e troverete che tutto si debbe a un idiota barbiere. Dicesi che mille anni dopo Ctesibio, Archimede l'abbia riprodotto, e tanto egli come il suo inventore ne dovevano esser capaci, perchè sette o otto secoli prima della scuola d'Alessandria, le matematiche erano dove volesse il cielo che fossero adesso, e l'algebra non era neppure in *mente Pluti.*

Della chiocciola o vite non conoscendo autore, il buon senso e la filosofia consigliano supporla inventata da qualche villico, a cui le acque del Nilo minacciavano la sussistenza se con qualche espediente per tempo non asciugava le sue terre. Con esso, dice Diodoro, l'Egitto si è liberato dalle acque da cui anticamente era innondato; e dopo questo primo passo non fu difficile ad Archimede ed a Gerone di estendere l'uso delle macchine idrauliche, asciugando fiumi e paludi.

Gli Egizj avevano essi la matematica nostra scienza, quando inventarono le Clepsidre, le quali indicavano l'ora colle successive elevazioni dell'acqua che entrava in un vaso

in quantità, regolate secondo le divisioni del tempo, e col movimento di un indice che l'acqua facea girare mediante una ruota? I molini ad acqua ed i molini a vento, di che matematico sublime, di che infinitesimale analista portano essi il nome? Riguardo ai primi, Vitruvio dà a capire che erano in uso molto tempo innanzi l'Imperatore Augusto; e relativamente ai secondi, furono insegnati a noi dai Crociati, i quali avevano trovato, che in Oriente erano antichissimi.

I vizj di una macchina riuscivano lezioni per costruirne un'altra meno difettosa, e a forza di tentativi e di sperienze arrivavasi ad una certa perfezione. Ecco i maestri che hanno illuminato il mondo su tutti gli oggetti cogniti; e alla medesima origine, del tutto naturale piuttosto che algebraica, noi dobbiamo le macchine a fuoco, le quali operano portenti mediante la condensazione e dilatazione de' vapori acquosi. La loro immensa forza non si conobbe che verso il 1660 dopo le sperienze del Duca di Worcester. Papino, col suo digestore, costrusse la prima macchina a fuoco nel 1698; e questa fece nascer l'altra assai più perfetta del capitano Saveri,

uomo tanto più ingegnoso quanto meno matematico.

Con ostentazione si millanta che la teoria del movimento de' fluidi appartiene del tutto ai moderni; e frattanto gli acquedotti e le fontane di Roma come hanno esse potuto salire a quel grado di perfezione che oggidì, quantunque in gran parte diroccate e sommerse, recano ancora ammirazione e stupore ai viaggiatori? Sotto Nerva e Trajano n'era inspettore S. G. Frontino, il quale, nel descrivere quelle opere straordinarie, cita il nome di coloro che le fecero costruire; e senza calcoli algebraici seppe dire anch' esso che il prodotto di un cannello non deve soltanto valutarsi dalla sua grandezza o superficie, ma dall' altezza del serbatojo. Senza conoscere le leggi della velocità relativamente all' altezza delle conserve, senza proporsi precisione geometrica ne' suoi calcoli, egli ha capito ed ha insegnato che un tubo destinato a derivare in parte l'acqua di un acquedotto deve avere, secondo le circostanze, una posizione più o meno inclinata, rapporto al corso del fluido, e questo bastò perchè le opere sue andassero tutte a pennello.

Per gli antichi era cosa ovvia l'accendere le navi nemiche cogli specchj ustorj: venne Cartesio, e applicando l'algebra alla geometria, non solo insegnò a disimparare quell' arte, ma persino convinse essere impossibile un fatto di fatto. Alcuni secoli prima che si stampassero libri, verso il 1257, fu cosa ovvia per Beno di Gozadino il condurre da Abiategrasso a Milano il naviglio; e senza calcoli sublimi, e senza le idrauliche teorie di Varignon, di d'Alembert e di altri moderni, a colpo d'occhio egli ha saputo minorare la pendenza del fondo in ragione della deficienza d'acqua che perdevasi nell'irrigazione de' campi, lasciando nonostante al fluido l'altezza competente per la navigazione. Colla stampa s'impresse alle umane cognizioni notabile movimento, e un buon secolo dopo anche la matematica avea fatto qualche salto. Intorno a quest'epoca l'ingegner Meda intraprese di fare il naviglio di Pavia, ed ha lasciato quel grande e incompleto monumento che chiamasi ancora *conca fallata*; imperocchè suppongono i nostri ingegneri che riceva l'acqua la conca medesima che dovrebbe versarla; e quindi affrettati eglino

si sono a distruggere quella conca, suddividendola in molte piccole. Sopraggiunse finalmente il tanto famigerato calcolo infinitesimale, che il più gran giorno apportò alla tenebrosa scienza delle cifre; e d'allora in poi non evvi stato ostacolo che ad esso abbia saputo resistere, non evvi stato enigma che non siasi lasciato penetrare, non evvi stato idraulico problema senza subirne soluzione.

Con i *Principj* di Newton alla mano, con i trattati dei Bernoulli, di Bouguer, di Eulero, ad un ingegnere de' nostri giorni si può dire: *Signor del mondo, a te che manca?* Il senso comune; e perchè appunto tant' oltre si è portata in questi dì l'analisi sublime, la Direzione d'acque e strade non ebbe chi neppure fosse a portata d'intendere l'oggetto per cui Meda abbia formata una conca sì grande, come non l'intese Frisi, essend' egli pure più teorico che pratico ingegnere. Meno circondato da cifre e da calcoli, Meda non erasi abituato a fare astrazione dall'uomo; e quindi rimanevano ad esso que' talenti naturali che sono di uso pel commercio, per l'economia, pei comodi civili e sociali. Egli avea riflettuto che la

moltiplicità delle piccole conche rendeva difficile, lenta e pericolosa la navigazione; anzi il Governo ha dovuto proibire di passarle di notte, essendo troppo frequenti i casi ove taluno resta affogato. Non potendo in tal modo navigare che 12 ore del giorno, altre 12 sono subito perdute; e gli uomini stanno inutilmente sulle spese, arrivando sempre al destino troppo tardi. Per così fatto rilento, cessa il motivo onde si è reso navigabile un canale; e i commercianti preferiscono la via di Como per terra al canale della Martesana quando vogliono spedire le merci in Isvizzera.

Potendosi con una conca sola e grande assorbire tutta la pendenza dell'acqua, altrettanto bene col mezzo di alternate conche piccole si arriva a navigare senza interruzione per un tratto proporzionabile a 12 ore; dopo di che coll'istesso espediente preparando un altro tratto simile, non si perde un minuto di tempo, e si ottiene la navigazione più economica, più sollecita e sicura che possa immaginarsi. Partendo da quest'idea giusta e importante, Giuseppe Meda avea offerto nella sua gran conca il monumento

più solido, più grandioso, più utile, da cui la Lombardia potesse trarre risorse. La spesa era fatta, di 80 mila scudi; il piano era evidente, ed era tale da fare immortale onore al secolo della spagnuola invasione. E in quali barbare mani è egli caduto dopo il cominciamento del secolo XIX? In quelle che, non contente di far male, il nostro meglio distruggono; e dopo avere scialaquate immense somme per edificare, nella necessità ci pongono di spenderne ancor più, onde disfare e rifare tutto ciò che sotto le mani loro è capitato.

Le conseguenze derivate per non avere inteso il piano di Meda, e per avervi sostituito il sistema delle moltiplici e piccole conche, sono le seguenti:

1.° Più di cento mila lire sono andate, sia per mutilare la pretesa *conca fallata*, scavata tutta in pietra viva, sia per alzare il fondo della medesima, sia per abbassare le di lei sponde.

2.° Somme anche più notabili sonosi richiedute per rialzare corrispondentemente le sponde del naviglio medesimo in quasi tutta la sua lunghezza; e tal lavoro da due anni

principiato, è lungi tuttora dal suo termine.

3.° Si è resa indispensabile la costruzione di alcuni ponti, siccome al di sotto de' vecchi non hanno potuto più passare le barche cariche; e quando parlasi di simili appalti, la spesa fa rizzare i capegli.

4.° Più di cento mila lire deve costare la così detta *conchetta*, la quale si è dovuta fare, perchè diventato insufficiente il fondo del naviglio grande, troppa pendenza egli lasciava prima di giugnere alla *conca fallata*.

5.° Spesa quadruplicata si aggiunga a moltiplicare le tante piccole conche successive, avendo voluto i nostri sacciutoni uniformarsi alla forma di quelle che taluno concede, altri contrasta a Leonardo da Vinci.

6.° Altre somme s'impiegheranno un giorno per alzare la strada nazionale da Milano a Gagiano; essendo restato l'orizzonte della medesima più basso dell'acqua del naviglio, e pei tramungimenti trovandosi esso sempre fangoso. Dicasi lo stesso delle case circonvicine, alle quali se un compenso si dasse proporzionato al danno loro recato, l'erario pubblico terminerebbe col restare esausto; e tutto questo per gli errori di quella scienza

che chiamasi esatta, ossia per gli spropositi de' professori di calcolo sublime, che vogliónsi infallibili.

7.° Quando finalmente, a forza di moltiplicare le piccole conche, si rende lenta, incomoda, dispendiosa la navigazione; quando questa moltiplicità impedisce il navigare di notte, e, facendo perdere 12 ore della giornata, obbliga i commercianti a preferire o i carriaggi o gli asini da soma; in tal caso tutte inutili non diventano forse le spese enormi de' nostri Ispettori Generali, sia per fare, o per disfare, o per riedificare i loro lavori? Modificare un' opera in modo che più non serva all' oggetto al quale era diretta, a viaggiare cioè con ispeditezza notte e giorno, ossia a risparmiare i carri: ecco un saggio assolutamente degno del secol nostro mattematico, e della scienza astratta, che per la diomercè capitombolò al di là del *non plus últra*, e sempre si perde nell' immensità degli spazj aerei.

Osa tutto un popolo, e sorpassa l' umana suscettibilità finchè opera per istinto e non per calcolo; e i Romani, che annoverare non possono un solo matematico, saggi di

grandezza hanno offerto proporzionati all'ignoranza di scienze che professavano, e per conseguenza incomparabilmente superiori ai loro vicini e ai loro posteri. Se in rivista si volessero passare tutte le loro maraviglie, si troverebbe che gl'inventori e gli esecutori delle medesime non uscirebbero dalla classe istessa che ha dato a noi i Carburi, i Riquet, i Ferracina, vale a dire da quella su cui meno ancora l'assiderazione delle lettere ha potuto influire. Tale è stato, per esempio, Detriano, il quale ristabilì il Panteon, la Basilica di Nettuno, i Bagni di Agrippina, il quale costruì il gran Ponte Eliano, oggi detto di Sant'Angelo, e memoria immortale lasciò di sè nel sepolcro di Adriano. Quando io sento un miracolo di meccanica, la mente mia si riporta subito a qualche zotico paesano che, senza sapere di lettera, sa sbalordire tutti gl'ingegneri, facendo ciò che costoro neppure ardiscono di tentare. A Crescentino vi era un campanile fuori di luogo, e i cittadini non avevano mezzi per redificarne un altro, o non avevano architetti che osassero trasportarlo. Un certo Serra, paesano di Ubertino Clerico, nel 1776 trasciuò

il campanile per cinque piedi, e il tragitto di Carburi avrebbe fatto se fosse occorso. Bologna, ove pel passato fiorivano le scienze ed avea sommi matematici, alcuno non ne trovò che neppur pensasse a traslocare il campanile di S. Maria del Tempio; e tal gloria era serbata a Ridolfo Fioravanti che di cifre e di calcoli non sapea una jota. Costui raddrizzò ancora il campanile di S. Biagio a Cento che pendea per cinque piedi; e, chiamato in Ungheria e in Moscovia, quelle maraviglie operò che i grandi geometri non sanno nè manco sognare. Lo Spighi a Firenze e un altro zotico a Lucca fanno in meccanica trasecolare i più insigni teorici, dando loro non mai ricevendo le norme per eseguire gli ordigni da questi ultimi desiderati; e le macchine per filar seta, canape, cotone aspettano un Harrison, non mai un Newton o un Sully.

Quantunque i Peruviani mancassero per fino di que' geroglifici i quali presso le altre nazioni equivalevano alla scrittura, quantunque i loro *quippos* valessero molto meno de' geroglifici de' Messicani e degl' Irochesi; pure il genio loro naturale, non ottenebrato

e sfiancato dai nostri algebrici segni, era pervenuto a fare nell' anno le divisioni medesime che costarono agli antichi e ai moderni nostri tanti calcoli e tante migliaja di correzioni. I loro templi, le loro fortezze, le loro grandi strade, i loro acquedotti, che dai secoli non sono stati ancora totalmente distrutti, tutte queste cose hanno una magnificenza da fare stordire l' uomo più orgoglioso dell' universo. « On ne comprend pas » comme sans outils de fer et sans machine, » les Peruviens avaient pu tirer de si grandes » pierres de la carrière, les transporter dans » les lieux où elles avaient été employées, » et les faire arriver à une si grande élévation (1). » Quali maestri avrà insegnato loro la teoria delle leve, per alzare solamente quelle pesantissime masse che i nostri più saputi spaventerebbero? Che più frequentemente naschino i Carburi laddove appunto non leggonsi sui libri le teorie de' piani inclinati, delle carrucole, delle viti, le teorie dell' equilibrio, della leva e delle macchine che ad essa appartengono?

---

(1) *Raynal*, Stor. p. 99, 126, tom. III.

Certamente se il mineralogista Marzari fosse stato conoscitore delle matematiche, anzi se avesse soltanto veduto gl' istromenti di cui si vagliano gl'ingegneri onde misurare spazio, distanza ed altezze, per ingenua confessione di lui si sa che pervenuto non sarebbe mai ad inventare, nel suo *Tachigonimetro*, uno stromento più spedito, più comodo e più preciso del tanto famigerato teodolite. Per sostenere questa mia asserzione, io non citerò nè Oriani nè altro idolo astronomico, ma citerò il metro, giudice competente, giudice superiore a qualunque autorità: e sulle cose di fatto ove gli occhi di tutti veggon da sè stessi, perchè riportarsi agli oracoli, ai maghi, agli ossessi? Alla villa Depietri sonosi calcolati gli angoli di una casa e col teodolite e colla Camera Marzari: poscia col metro furono rettificate le misure; e se l' errore col primo stromento fu di $\frac{1}{100}$, coll' altro non giunse ad $\frac{1}{500}$; vale a dire, se colla camera fu di 25 centomillesimi, col teodolite è stato di 200. Un errore a tal segno piccolo, 175 volte minore che col teodolite, sopra una base di 15 metri, porta la cosa a quel punto di precisione che poco o nulla lascia desiderare.

Non ha buona fede il caccadubbj che esige di più e vuole esitare ancora, trovando tangenti dove l'inventore non le ha mai sognate; e dovrebbero essere pur curiose queste tangenti colla gobba.

Il confronto con un teodolite è gran confronto; e se coi teodoliti che vengano a noi dall'Inghilterra la Camera Marzari è superiore in precisione, io sempre anteporrò la nazionale scoperta a qualunque straniero prodotto. Ella inoltre sarebbe gratuita asserzione il dichiarare cattivo il teodolite adoprato dall'ingegnere Cusi, quand'io all'incontro ripongo i teodoliti di Adams fra i più eccellenti; e se l'errore di essi si porta ad $\frac{1}{100}$, non è questa inezia in confronto agli altri stromenti, vale a dire alle discrepanze perpetue de' matematici di cui ho tessuta l'istoria? La tolleranza di $\frac{1}{100}$ non è forse in uso presso gli stessi ingegneri del censimento? Ai teodoliti di coloro non si è ella conceduta i quali misurarono il meridiano? Eran essi tutti di Adams?

Si noti di più che infiniti sono i vantaggi della nuova macchina sopra le vecchie; poichè, 1.º si disegna con essa una veduta nel

tempo stesso che si misurano e si registrano gli angoli sotto cui vedonsi tutti i punti che ne fanno parte: 2.° si misura un gran numero di angoli senza muoverla: 3.° si misurano con prontezza incomparabilmente maggiore che cogli altri mezzi siuora immaginati. In grazia di sì fatti pregj, uno de' più pratici e intelligenti uffiziali del Genio, il capitano Visconti, ha proposto la camera oscura graduata di Marzari ai suoi colleghi, dicendo che « agevolmente ella si riduce a piccolo » volume, che non richiede fuorchè un bastone ferrato conficcato in terra ov'ella si » può fissare, che è di comodissimo tra» sporto, e che può dare risultanze altrettanto » esatte quanto quelle ottenute con *buona* » tavoletta pretoriana, ed esatte infinitamente » più delle altre che si possono sperare da » una bussola. » Aggiugne ancora ch' essa è preferibile perchè rileva le altezze de'monti circostanti con grande celerità e precisione, *senza bisogno di registro alcuno*; e offre le vedute del terreno come in miniatura e co' loro veri colori, lo che diletta moltissimo e riesce d' infinita utilità per riconoscere i passi e le posizioni de' corpi militari. Vice-

versa co' vecchi stromenti troppo tempo si perdea a collocarli, a orientarsi, a tranquillizzarli, e facilmente si pigliavano degli errori che, non conosciuti, rendevano falsa l'operazione, e rilevati obbligavano di tornare sul posto o preso o abbandonato. Finalmente osservandosi dipinta sul vetro graduato l'immagine del sole, si possono trovare le sue differenti altezze, e risolvere tutti i problemi di astronomia che dipendono dall' osservazione di quell'astro. Per tutto questo, e per altro assai che per ora debbo tacere, di buon cuore mi congratulo col nostro Istituto, avendo data la medaglia d' onore e reso giustizia a un disalgebrato figlio d' Apollo, i cui felici successi la stizza e l' indignazione concitare dovevano di coloro che, senza aver dato mai nulla di utile al mondo, molto nero sul bianco hanno disteso.

Spesso occorrea ai militari di levare sul momento la carta di un paese nemico; e non trovandosi corrisposti dalla tavoletta pretoriana dopo rapide e tumultuose marce, e trovandosi delusi dalla bussola, sia per la soverchia sua mobilità, sia pel diversivo che filoni metallici le recano ove meno si attende,

da gran tempo desideravano un istromento superiore a codesti inconvenienti; ma nè il bisogno nè gli sforzi nè i cento mila segnati de' matematici non bastarono a trovarlo. Eppure egli era un problema avente una o più incognite; e perchè non lo hanno sciolto coloro che hanno la chiave di tutti i problemi e fanno il mestiere di rappresentare i G più O, moltiplicando F, dividendo l' Y, uguali ec.; coloro io voglio dire che hanno a mena dito i metodi di Scipione del Ferro e di Ferrari, i metodi di differenziare le differenze e di svaporare qualunque insormontabile difficoltà colle flussioni? Quanto a sapere i metodi, questi cotali li sanno, ma pur troppo non sanno che i metodi; e per impararli avendo perduto il senso comune, chi scioglie i problemi è sempre colui il cui intelletto è stato meno inaridito dalle cifre algebraiche, dalle secanti e dagli zeri. Sentendo Marzari a parlare, si capisce ch'egli deve trovarsi in quella felice condizione in cui erano gli uomini primi quando le scienze fisiche e matematiche dovevano nascere ancora, e per conseguenza l'istinto era in tutta la sua forza;

e il genio naturale in tutto il suo chiarore.
In questo stato non si sa dire come si veda,
ma si vede, ma si fanno scoperte che umiliano i sacciutoni più petulanti, i quali per
vendetta non le adottano, anzi sdegnano di
esaminarle; e in tal modo restano anche
meglio persuasi che non vagliano un acca,
siccome nulla di buono per essi non può
uscire che il prodotto non sia de' calcoli
più sublimi.

Tale non essendo la Camera Marzari, ella
dunque dev' essere una sciocchezza o un'inezia; ed io stesso ho sentito un sommo algebrista che, così discorrendo, francamente
asseriva di non trovare in essa alcuna cosa
nè nuova nè importante, e altamente si sorprendea come altri ne potessero fare un
merito all'autore. Certamente se il Tachigonimetro non fosse che la camera oscura,
tutto il merito sarebbe di Dalla-Porta: ma
Marzari ha graduati i vetri su cui dipingonsi
gli oggetti, per modo che, senza soccorso
di verun istromento, a colpo d'occhio si
contano gli angoli, e così bene si giudica
delle loro parti aliquote da poter ottenere
quell' esattezza che sta, riguardo al teodolite,

nellà succennata proporzione. Ecco l'appendice che, mancando alla camera oscura, lasciava quella bella invenzione nel lusso sterile della fisica, e codesta appendice immaginata da Marzari ha trasformato il trastullo in una scoperta la più importante che vantar possono la geodesia e gl'ingegneri.

Noi sappiamo che da Tubalcaino in poi gli uomini conobbero il ferro e il fuoco; e siccome con questo e con quello si formano gli aghi calamitati, nessun merito noi daremo all'inventore della bussola, ossia a colui che primo insegnò a farne miglior uso? Non erano ancor rovinati Pompea ed Ercolano quando si bollava il pane con lettere; ma codeste non si combinarono per la stampa se non che alla metà del XIV secolo, e Güttemberg non dovrà niente meritare? Bisogna esser giusti anche per coloro che vedono senza occhiali, o indovinano senza magia: ma la buona fede coi dotti non mai ha fatto lega, avendo essi protestato cosa impossibile l'andare in America; e visto Colombo a ritornare, hanno poscia dichiarato che non eravi cosa più facile della sua scoperta, anzi che conoscevasi da tutti

i navigatori. Gli oziosi che vivono a tavolino hanno soverchia ambizione, e non bisogna fidarsene; siccome sollevasi troppo fumo dai cuori agitati ed effervescenti, e questo fumo offusca la mente e guasta la morale. Riportiamoci piuttosto al fatto, al pratico esercizio, essendo troppo incerte le teorie, e troppo facili ad essere ritorte dai bravi maneggiatori di calcolo. Il sig. Carlo Parea non è uomo da voler imporre o ingannare, e il pubblico da lui medesimo viene istruito che la Camera Marzari *con sommo vantaggio e indicibile prestezza* può essere applicata a rilevare la prospettiva di qualunque lavoro. Presentando gli angoli orizzontali e verticali, essa offre e fedelmente dipigne tutte le dimensioni degli oggetti contemplati; ed è gran cosa il poter rilevare a colpo d'occhio lo stato de' proprj lavori, a cui si adatta tutto il restante, senza obbliare il disegno primitivo. Variano i lavori a misura che più si avanzano; e col vecchio metodo non potendo averli presenti, talora si devia e di rado si riesce a serbare quell' unisono che rende tanto più perfetta un' opera, quanto più sembra fatta di un gitto solo. Anche

Fontana, Belidor ed altri hanno cercato di potersi presentare in prospettiva i rilievi precedentemente fatti; ma nessuno ha fatto caso de' loro tentativi; importando poco la semplice rappresentazione degli oggetti, quando non si hanno le precise misure de' medesimi, le quali sarebbero costate a que' matematici immense fatiche, laddove si ottengono con somma facilità e speditezza nel Tachigonimetro, anzi può dirsi che da sè medesime naturalmente si esibiscono.

Più sopra io ho negato ai sublimi analisti quella fede che al metro non ho potuto ricusare: e se del pari adesso mi mostro deferente pel sig. Parea, egli è perchè ho la debolezza di credere più al fatto che alle parole. Questo fatto anche mia nonna avea convinto che *pel troppo sapere l' uomo la sbaglia;* e l' ingegnere Parea non pretendendo di sapere assai assai, meglio degli altri sa misurare; e presso che parlare non sapendo Marzari, per legittima conseguenza ne viene ch' esso, come i bisavi Greci, debb' esser capace d' inventare certe cosette da sbalordire l' età venture. Con devozione io bacio il suolo ove Montgolfier compie le

ingegnose sue macchine, e calpesto l'altro con disprezzo, ove un premio si carpisce per aver offerta l'inutile dimostrazione di una scoperta nota a tutto l'orbe, e famigliare nei così detti barbari e oltremontani paesi. Ridevasi un buon Tedesco di certo cane perchè gli avea rubata la carne senza la ricetta; e Harrison e Marzari e Morosi ridonsi de' matematici, involando premj senza i loro metodi.

Allorquando i proavi degli Attici antichi pensavano ad innalzare il gran tempio di Efeso, facile riuscì loro di trovare un Ctesifonte e un Metagene; e noi che neppur osiamo di pensarvi, noi profondamente istruiti e pasciuti ne' teoremi di Varignon, di La-Hire, di Galileo, di Ugenio, di Bernoulli, di Eulero, noi arche ambulanti di scienza, a quale ingegno meccanico rivoglieremmo il pensiere se brama ci venisse di riprodurre una delle sette maraviglie, o un altro tempio di Salomone, o un'altra nave di Tolomeo? L'origine del tempio di Efeso oltrepassa la storia de' tempi; e solo si sa averlo Erostrato abbruciato la notte istessa che nacque Alessandro, cioè a dire 336 anni prima di G. C.,

quando Archimede, Apollonio, Diofante, Euclide non passavano ancora in *mente Dei.* Nondimeno si sa che per trasportare dalla pietrera le colonne destinate a quel tempio, Ctesifonte sigillò ne' centri delle loro basi opposte due forti caviglie di ferro, le quali s'incassavano in due lunghi pezzi di legno uniti insieme con una traversa: si sa aver egli inventate tutte le macchine di cui adesso ci vagliamo per sollevare qualunque peso; si sa di più che il di lui figlio Metagene, per trasportarne le grosse masse, le incastrò fra due ruote del diametro di dodici piedi, le quali per la loro vicinanza non formavano, per così dire, che un solo cilindro: e subito che il genio meccanico fa meglio da sè di quello faccia col maestro, perchè non bruciare tutti i trattati di matematiche teorie, onde ridurci *ad pristinum*, onde non privarci almeno dei Ctesifonte, dei Metagene, dei Deville, dei Gianello, dei Drebbel, dei Gefken, degli Zabaglia, degli Anich, dei Vaucanson e di altri classici ignoranti? Che sapeva egli il bravo nostro Morosi di matematica sublime, quando colle sue prime

macchine presentossi a Pisa al Professore Pignotti?

L'invenzione de' pesi e delle misure viene attribuita a Fidone argivo, e la Bibbia ne parla come di cose ordinate sin da Caino. Tubalcaino, figlio di Lamec, fabbricò i primi stromenti di ferro: Cinira, figlio d'Agrippa, trovò in Cipro il rame, la mazza, il chiavistello, l'incude. Lido di Sizia insegnò a fondere i metalli, e Dela giudeo, a temprare il ferro. Dedalo, falegname in Atene, fu il primo a formarsi una sega, il trivello, la colla, l'asce, l'archipenzolo, ossia il gnomone de' muratori. Teodoro samio fece la riga, la chiave e il torno per fare de' globi e delle pentole di legno. Giasone fece la prima nave, e Sesostri re d'Egitto fu il primo a valersene. I remi furono inventati dai Copi, e furono allargati dai Plateesi. A Dedalo si attribuisce l'albero e le antenne, e ad Icaro suo figlio le vele. I Tirreni trovarono l'ancora; e Tisi, studiando i moti e l'arte che usa il nibbio per fender l'aria, giunse a inventare il timone. Aristeo ateniese costrusse la prima macina per ispremere l'olio d'oliva: Gar-

garo istruì i Cureti a trarre dalle api il miele: Arante tirreno ammaestrò i Francesi nell'arte di fare il vino, come gli Ateniesi l'avevano imparata da Icaro. Gli specchj di ferro, di piombo, di cristallo, di vetro sono di così antica data che si riferiscono ad Esculapio, e lo specchio d'argento dicesi di Prasitelle, coavo di Pompeo.

I popoli più antichi, le nazioni più incolte, gli uomini più ignoranti, tutti di qualche utile invenzione sono autori; ma i matematici che hanno essi dato alla terra? Lo scita Anacarsi ha inventato il mantice per accrescere la forza del fuoco, ed eglino i segni e le cifre con cui l'hanno estinto nell'umano intelletto. Quando non vi sono orme precedenti, alcun appoggio non trova nel caos la mente nostra ove ravvicinare rapporti, ove concretare delle idee, ove maturare una scoperta: ma quando le prime invenzioni sono fatte, esse v'insegnano e vi conducono a mille altre, esse vi tengano aperta la strada e l'esempio; ed ogni fedel bacellone sa andare in America. Che saremmo dunque se le matematiche non venivano a frenare, a interrompere o a troncare l'ascen-

dente progressivo dello spirito umano? Non fu l'uomo ancora adulto quando sollevò una torre, e pretendea di andare in cielo a soppiantare gli Dei. Colla confusione delle lingue egli fu ricondotto al suo nulla; e coll' aridezza delle matematiche vi è ricaduto e vi si mantiene, senza di che l'orgoglio e la sua intraprendenza insopportabile e oltraggiosa diverrebbe al Creatore. Io riguardo dunque le matematiche come un opportuno male dall'uomo meritato; e sotto cotal punto di vista non più per malanno si deve prendere, ma per una provvidenza, come altre volte lo fu l'incendio di Sodoma il quale corresse ed emendò il più orrendo peccato. Ma noi crediamo talora castighi i beneficj del cielo, non comprendendo che la neve dell'inverno prepara la ventura vegetazione, che il terremuoto ed i fulmini portano ne' campi fertilità, che di una tempesta si vale natura per depurare l'atmosfera, e di una peste per diradare la razza umana, quando per soverchia popolazione diviene difficile, travagliata e penosa la sussistenza.

Esaminate pure alla distesa tutte le invenzioni che, come veramente utili, fanno onore

al genere umano; e l'infinito scommetto contr'uno non trovarsene veruna la quale dal torchio matematico possa dirsi spremuta. Egli è certo che da lunghissimo tempo possedevasi l'ago di bussola dai Cinesi; ma taluni vogliono che l'Imperatore *Chiningus* lo conoscesse 1120 anni prima di G. C., e altri 50 anni solamente. Eglino per altro non sapevano che farlo galleggiare nell'acqua sopra lo sughero; e Marco Paolo veneziano in questo stato lo portò a noi l'anno 1260. Vero si è d'altronde che Guyot de Provins, il quale vivea in Francia nel 1200, ne fa menzione sotto il nome di *marinette ou pierre marinière*: probabile egli è del pari che gli antichi Svedesi l'adoprassero anche prima; ma comunque sia, non venne in pensiero agli Europei di sospenderlo sopra un perno che nel XII secolo; e il napoletano Flavio Gioja e Flavio de Melfe ne gode anche adesso gli onori, senza che la storia attribuisca a lui neppur idea di algebraica scienza.

Molto meno di questa scienza astrusa supporremo negli abitanti di Azem, ai quali si attribuisce la scoperta della polvere da cannone, cui essi portarono al Pegù, e dal

Pegù alla Cina (1): razza di barbari che una volta facevano parte del regno di Bengal, e che non trovansi da esso divisi se non per un fiume imboccante col Gange. Questa è veramente erudizione rivangata da poco tempo dai viaggiatori; ed è certo che, indipendentemente da lei, anche gli Europei seppero giugnere da sè stessi alla medesima scoperta, e seppero di più rendersi con essa formidabili alle nazioni, arbitri del commercio e padroni del mondo. Che gloria per i matematici, quando almeno la polvere loro appartenesse, della quale invenzione se gli uomini non ne abusassero, altrettanto venerabili e temibili diverrebbero quanto gli Dei! Seneca parla di mine artificiali che fanno tremare il suolo (2): sino dal 1358, Ducange colloca la polvere fra le spese de' conti di Parigi. Pietro Messia dice che i Mori l'impiegarono nell'assedio del 1343 contro Alfonso re di Castiglia; e contro i Mori medesimi l'adoprò o prima o dopo il re di Tunesi. Giovanni Owen assicura che sino dal 1535

(1) *Raynal*, S. I. O. Tom. I, pag. 342.
(2) Lett. 49, Venezia, pag. 12.

si fecero in Inghilterra i primi cannoni di rame; e secondo Larry, il re Edoardo mise con essi lo spavento ai Francesi. Anche Rugero Bacone, morto nel 1294, fa memoria della polvere, rappresentandola composta de' medesimi ingredienti della nostra: ma in certo modo egli dà a capire che sin allora servito non avea mai se non a solazzare, imitando il lampo ed il tuono. Il merito di averla creata, di averne fissate le proporzioni, e di avere concepita l'idea di servirsene alla guerra, da tutti gli storici si attribuisce ad un frate tedesco, il quale, mentr'era in carcere come stregone, fuggiva l'ozio occupandosi di alchimici preparativi: fra questi prese fuoco un miscuglio di nitro, di zolfo e di carbone: il mortajo di bronzo ne scoppiò; e così più al caso che ai calcoli noi dobbiamo, sin dal 1354, gli onnipossenti effetti dell'artiglieria. Come cittadino di Friburgo chiamavasi costui Bertoldo Schwartz, e come frate francescano Costantino Anklitzen, ossia il Moro. Nel 1380 egli insegnò la sua scoperta ai Veneziani, i quali l'adoprarono contro i Genovesi, prendendo loro le Fosse Claudie, ora Chioggia: ma propriamente non

cominciarono essi a movere l'artiglieria in campagna se non contro l'armata di Lorenzo de' Medici.

Dovevasi nondimeno fare la guerra anche prima che il caso scuoprisse la bombarda; dovevansi abbattere le fortezze, atterrare le mura, sbaragliare le trinciere e gl' immensi ostacoli che i nemici opponevano; e l'algebra sublime de' nostri sacciutoni satisfatto avrebb' ella alla bisogna, come lo fece il difetto di scienza, ossia il genio, l'istinto meccanico de' nostri antenati? Da quali saggi di maraviglioso meccanismo si potrebb' egli adesso argomentare che gli odierni ingegneri inventassero, come Epeo, un Cavallo Trojano ossia l'Ariete con cui rovinare le mura di una città, servendosi soltanto della forza animale? Quale fra le dotte nazioni d'oggidì sarebb'ella capace di trovare, come i Soriani, la catapulta, e lo scorpione, come i Cretesi? Chi fra i nostri saprebb' egli immaginare la testuggine, come ha fatto Artemone Clazomenio? Se un diluvio involasse a noi la memoria della polvere da cannone e i monumenti di tutte le antiche scoperte, lasciando la sola e nuda scienza de' nostri storditi, con

tutti i calcoli immaginabili, nessun matematico perverrebbe a lanciare il dardo colla coreggia, siccome fece Etolo pel primo; niuno troverebbe la balestra e la frombola, che furono i giuochi primi de' Fenicj quand'erano ancora nelle selve.

Ne' paesi ove il ferro era sconosciuto, i Negri s' ingegnarono di temprare il legno; e, a forza di ugnerlo e di riscaldarlo a lento fuoco, riuscirono a indurirlo in modo da poter tagliare con esso altri legni, da formare delle scuri e costruire ancora le loro zagaglie, le quali, lanciate negli alberi, alla distanza di 40 passi, vi s' internano per tre o quattro pollici. I matematici al contrario, in luogo di procurarci consimili scoperte, le fanno dimenticare; e noi, fidandoci de' loro libri e de' loro calcoli, abbiamo disimparato l' arte di produrre tutte le maraviglie che Polibio e Plinio attribuiscono all' antichità. Certamente gl' ingegneri che presiedono ai nostri arsenali imbarazzati sarebbero assai a dare all' acqua una fregata i cui legnami non fossero stati stagionati e diseccati molti anni prima; mentre Gerone costrusse 200

navi 40 giorni dopo il taglio de' boschi, e Scipione fece lo stesso.

Noi abbiamo monumenti di lettere anteriori al diluvio, e furono primi gli Ebrei a pubblicare de' libri, furono i primi a scrivere in pergamene, essendo tali i sacri libri che i 70 interpretarono. Molto prima di Omero scrivevasi sulle foglie delle palme, poi sulle corteccie di certi alberi, indi sopra volumi di piombo, sopra le tele e sopra la cera. Dopo Alessandro si usò il papiro, abbenchè 300 anni prima si dica da Cassio Emina che vi fosse la carta di stracci, essendosi trovati di questa alcuni volumi nel sepolcro di Numa. Ecco tante scoperte utili e astrusissime a cui nella sua infanzia l'uomo ha saputo pervenire; e col medesimo andamento molto più egli avrebbe progredito, se ne' secoli posteriori i segni e le regole algebraiche non l'avessero confuso e sbalordito.

Quantunque la stampa tabularia con tavole fisse di legno e di metallo fosse portata in Europa dai Missionarj Cinesi, quantunque si bollasse il pane con lettere, e di questo pane se ne trovi sotto le rovine di

Pompejano, quantunque i Greci e i Romani incidessero bene anelli, cammei e medaglie, quantunque nel 1440 si stampassero le immagini coll' iscrizione sotto ; pure l'idea de' tipi mobili è tutto dovuta al Güttemberg, il cui nome è Giovanni Gaensfleisch de Sulgeloch, nato a Magonza nel 1398 : idea felicissima che fu messa in esecuzione dal 1450 al 1455, e la prima prova fu la Bibbia latina di 637 pagine. Ora la stampa è il maggior beneficio che l' umano ingegno tributar potesse alla filosofia , giacchè col mezzo di lei si mettono a contribuzione i cittadini dell' universo, e per tutti n' emergano grandi scoperte, infinite verità e lumi sempre nuovi. E i matematici qual parte hanno essi in codesta scoperta? Forse ad istigare il Parlamento e l' Università di Parigi onde venissero perseguitati come maghi i primi tipografi che dalla Germania passarono in Francia? Non è egli noto che que' due corpi ugualmente ignoranti, al dire di Voltaire, o hanno i matematici per colonne cardinali, o riportansi ad essi quando trattasi di scienza e di pubblica istruzione ?

Percorrete il libro di Polidoro Virgilio

sovra gl'inventori delle cose, percorrete *le Dictionnaire de Trevoux*, percorrete la storia tutta delle invenzioni, sia in istromenti musicali, sia in qualsivoglia genere, e troverete bensì un Niccolò Vicentino che, sotto il patrocinio del Cardinale Ippolito d'Este, inventa nell'anno 1492 l'archicembalo, ma non mai troverete inventore di nulla un matematico profondo o anche discreto. Un pretuculo Don Francesco Schiavi, il più ignorante che il Vescovo d'Adria abbia ordinato, battezzò una pecora, e lusingavasi con essa di salvarsi dai demonj, che a suo credere facevano sentinella ai sotterranei tesori. Fu accusato all'inquisizione, fu messo nelle prigioni di Roma, e colle ossa de' polli, che di tratto in tratto mangiava, compose un organo sì stupendo che il Santo Padre conservò per rarità, e perdonò allo zotico artefice la sua buaggine e la sua colpa.

Quelli che riescano meglio nella parte delle matematiche chiamata *meccanica*, non sono già i migliori algebristi; anzi ordinariamente si vede che i più grandi teorici sono i più cattivi esecutori; per modo che il sublime meccanismo pare appunto riserbato a que'

balordi che non sanno o hanno stentato assai per imparare a leggere, a scrivere. « Tali
» pur erano il costruttore della celebre macchina di Marly, e quello dell'insigne ponte
» di Sciaffusa, e quegli che la prima idea
» suggerì del famoso canale di Linguadoca,
» e quegli che tra noi la tedesca macchina
» giuocatrice di scacchi da sè solo indovinò
» e perfezionata costrusse, e lo Zabaglia che
» Roma sempre conobbe macchinista grandissimo ed incolto, e Ferracina che nel
» veneto cielo era già per maravigliose invenzioni illustre prima che alle geometriche e meccaniche fonti si accostasse. E
» dove lascio quel greco-italo genio che di
» trasportar propose immensa marmorea massa su cui si eternassero i nomi di Pietro
» Primo e di Catterina Seconda? Mentre i
» geometri consultati disputano della possibilità di tanto trasporto, già quella molle galleggia sul mare dell' ingegno condotta del
» Carburi, della razionale meccanica certo, e
» della sublime geometria non educato, e naviga felicemente al suo glorioso destino (1). »

---

(1) *Franceschinis*, Or. II.

Se sgomenta l'immaginazione de'nostri meccanici il trasporto del grande obelisco eretto da Fontana a Roma, il quale pesa 973,537 libbre; che dirassi poi dell'onnipossente ignoranza dell'abilissimo Carburi, quando solamente il piedestallo della statua di Pietro il Grande pesa tre milioni di libbre, ed è 37,000 piedi cubici?

Trattavasi di riprodurre nella bella villa dell'avvocato Marliani la fontana intermittente di Plinio: Morosi ne abbozza il disegno, e senza tante cavillazioni matematiche sostiene che deve riuscire: un sublime teorico ne dichiara impossibile la cosa, e ne dà agli intelligenti sì palmari dimostrazioni da non parlarne mai più. Temea Morosi una solenne urlata a dubitarne; ma d'altronde non sentivasi di rinunciare ai lumi della sua pratica, i quali mettevano la sua *morale certezza* al disopra dell'istessa *certezza fisica*, quantunque ci dica Buffon che questa sta a quella come 22, 189, 999: 10,000. Egli ne fece dunque il tentativo; assicurò che era riuscito: ma i matematici, credendo più alle loro prove che alle prove di fatto, hanno seguitato a ridere, finchè il riso caduto sopra di loro

non dimostrò trovarsi eglino nel caso medesimo del sommo Poleni, il cui ponte di Bassano non dovea cadere, e dopo averlo visto caduto sostenea ancora che matematicamente cadere non potea.

Un imperiale decreto comandò che i liquidi commerciabili d'interna consumazione fossero sottoposti a dazio; e sa tutto il mondo esser stato invitato il più insigne maestro ad insegnare il modo di misurarli senza estrarli dalle botti. Colla profondità che caratterizza questo grand' uomo, egli offrì una regola semplice, chiarissima, la quale, secondo il rigore dell' arte, dovea esser infallibile: nondimeno ella sbagliava un po' all' ingrosso; e smentita col fatto le cento volte il matematico non se ne potea dar pace, rifacea le sue dimostrazioni con altri metodi, e sempre più restava convinto che il fatto, ma non mai le regole, poteva in questo caso mentire. Per quanto rispetto si dovesse avere a un cotale professore, pure un semplice ricettore denominato Sala, potea un po' più sull' animo de' giudici, facendo egli vedere col boccale alla mano il pregiudizio che n'emergea da quel metodo; e senza avere

un'ombra di algebra o di geometria, un prontuario egli esibì che non preteriva di una gocciola. Allora si passò a confrontare i due metodi; e il gran maestro presente andò in colera, vedendo che la persuasione de' ministri antigeometrici inclinava di più per l'ignorante che per esso, mentre ora sostiene il prisco onore della matematica italiana.

Non credasi che questo caso faccia un eccezione alla regola, poichè mille se ne potrebbero addurre se nel tempo stesso rispettare si potesse quel precetto, *parcere personis et dicere de vitiis*: precetto per altro che se io fossi signore calpesterei, avendo per massima molto più filantropica che *nocet bonis qui parcet pessimis*. Dirò solamente che un egual torto si è dovuto fare ad un Ingegnere in capo di Milano il quale fu incaricato di livellare le acque di una cartiera appartenente al Demanio. Tutti i metodi che egli adoprava incappavano manifestamente nel falso; e a forza di variarli finalmente suggerì all'inserviente, che portava la pertica, un metodo il più giusto, sebbene non risentisse il minimo influsso

della scienza in questione. Questo metodo fu preferito dall' Ingegnere medesimo, il quale si scusò col dire che i villici in materia di acque avevano un tatto superiore alle regole: siccome talora meglio si è condotti da una cieca pratica che dalle teorie più luminose. Diftatti in tale discredito sono i dotti periti per livellare le acque delle irrigazioni e delle risaje, che tutti i possidenti, nel ridersi de' loro inutili sforzi, impiegano con maggiore successo i loro rustici; ed è fama che un solo fattore dell' Agogna vaglia tutti gli agrimensori di que' contorni.

Potrei parlare del Redefossi di Porta Romana, ove sonosi fatti distinguere gl' ingegneri milanesi non meno per ignoranza che per cattiveria; potrei riferire la scandalosa istoria del naviglio di Pavia, per cui i due geometri in capo soffrirono tanti guai, e uno morì scoppiando di rabbia, l' altro pe' suoi arbitrj pagò col suo le male spese: potrei avere di che scherzare sopra quel caos di burattini, sopra quella confusione di ordini, sopra quella montagna d' oro convertita in sasso che chiamasi Duomo: potrei confrontare l' Anfiteatro milanese co'

disegni antichi e respingere il secol nostro mille secoli più in dietro dei bei tempi di Grecia e di Verona: potrei lagnarmi dell' architettura di Porta Nuova, la quale par meglio proporzionata a degli scimiotti di quello sia ad umane creature: potrei ricordare la strada del Sempione, sul qual proposito il nostro Monarca ebbe a dire ad un primo Ingegnere di Novara: *molto nemico dovreste voi essere della linea retta:* potrei citare la strada di Monza, la quale non serve agli abitanti ed è posposta dalla Corte medesima alla strada vecchia, siccome i geometri, nel farla, sonosi smarriti ne'disabitati luoghi, e ben tardi hanno riconosciuto che il Palazzo Reale non era piantato in corrispondenza alle loro linee: potrei declamare sulle nuove strade che da Colombarolo mettono a Gorgonzola, da Desio a Seregno, dalla Fontana a Cascinamatta, a Boisio, a Cesano, siccome per raddrizzarle sonosi attraversati e orti e prati e vigne; e dopo tanto danno e tanta spesa bestemmiano ora i viandanti, trovandole più tortuose, più lunghe, più incomode di prima: potrei finalmente dimandare perchè non si entri in

Buffalora, perchè retta non sia la strada Vercellese, ove non vi erano monti nè fiumi che potessero offrir pretesto all' incapacità degl' ingegneri onde mandarne una sola a buon fine. Col silenzio soltanto o colla vergogna mi si può rispondere: ma uscito io non sono co' miei esempj dal dipartimento d' Olona, che è sotto l' immediata vigilanza del Governo; e che cosa sarà mai del resto? Correte infatti dalla più decantata Capitale del mondo fino al più meschino paese, ove siavi specialmente qualche notabile fiume; e da per tutto troverete *lippos et tonsores* che a dito vi mostreranno i trofei al vituperio degl' ingegneri sollevati. Volesse il cielo che dopo il popolo anche le municipalità di ogni dipartimento aprissero gli occhi, o almeno allontanassero da loro le creature interessate a chiuderglieli! Sarò, io spero, la pietra dello scandalo onde incorraggiare gli amatori della storia e del patrio bene ad estendere e compire il mio piano, dicendo loro con de la Fontaine: *Je l'essaye, un plus savant le fasse.*

A sentire nondimeno i matematici, la scienza loro esser dovrebbe la chiave univer-

sale onde poter entrare nel santuario della verità, onde pervenire a tutte le scoperte, onde combinare, eseguire, portare a termine qualsiasi invenzione: ma eglino intanto sono sacciuti senza il minimo miccino di sapere; ed è bene strana cosa che coloro appunto a cui quella chiave è riserbata siano i soli che ne rimangano sempre indietro, i soli che non sappiano adoprarla con evidente profitto, mentre gli Epicuro, gli Aristotile, i Licurgo, i Seneca, i Macchiavelli, i Locke, i Montesquieu, gli Smith, gli Elvezio, i Beccaria, i Rousseau, i Filangieri e molti altri cultori di scienze infinitamente più astruse, non lasciano più nulla a desiderare. « On » m'écrit de Petresbourg que l'Impératrice » fait proposer à M. d'Alembert d'aller élever » sons fils.... s'il élevait ce petit garçon, il » n'en fer it ni un conquérant ni un sage; » qu'il ferait un arlequin (1). »

Negli oggetti medesimi del loro istituto i matematici non son eglino sempre prevenuti, condotti, ammaestrati o dal medico,

---

(1) *Giangiacomo, Confes.*, Tom. VI, pag. 69, *Neuchâtel.*

o dal chimico, o dall' artista ordinario, o dal villico, o da simile altra zotica persona? Ad oggetto di scuoprire ai navigatori l' arte di viaggiare secondo le longitudini, desideravansi degli orologi atti a indicarle; e Newton presentò una memoria, ove espone diversi metodi, ma nel tempo stesso confessa l' insufficienza delle sue macchine, e consiglia il Parlamento di offrire un premio di circa 40,000 zecchini, ossiano 20,000 lire sterline per colui che meglio il problema avesse sciolto. Benedetto Scotto, Giambattista Morin, Pietro Erigone, Hooke, Ugenio e altri esibirono i loro tentativi; ma tutti imperfetti e tutti difettosi. A chi volevasi dunque serbare tanto onore, quando la scienza di matematici sì eminenti si era sperimentata infruttuosa? Egli celebrare dovea un falegname di campagna, io voglio dire, Giovanni Harrison, il quale con un oriuolo di legno da esso inventato ed eseguito arrivò alla grande meta, sbagliando appena di un secondo al mese; *E QUESTO SIA SUGGEL CHE OGN' UOMO SGANNI.*

Il moto del pendolo dovea necessariamente essere sconcertato dal moto delle navi;

ma il falegname costruì un altr' orologio che, in un viaggio a Lisbona e nel ritorno corresse un errore di un grado e mezzo nella stima del vascello. Guglielmo Harrison si portò alla Giammaica, e trovò che uno degli orologi di suo padre determinava la longitudine di Porto Reale dentro cinque secondi di quella ch' era stata poc' anzi accertata da un' osservazione del passaggio di mercurio nel 1743. Su tale modello altri orologi sonosi costruiti e perfezionati; ed il falegname involò così ai primi matematici dell' universo quel premio che tanti vani sforzi era loro costato. Il nesciente o la nescienza ha forse da valere meglio assai che tutta la dottrina onde pavoneggiansi tanto gli adoratori del calcolo? Che farne dunque se codesta non è buona a nulla, o se buoni non sono di servirsene i cotali che in essa sorpassano l' umana suscettibilità? L' analogia è buon metodo di giudicare pei filosofi; ma troppo spesso egli conduce il popolo all' errore, e quindi in adorazione si sono vedute le pizie, i cretini, i briachi ed i santoni, perchè talora qualche loro vaneggiamento indovinò il futuro. L' uomo immerso nella sua sa-

pienza è insensibile alle impressioni del di fuori, e soffre quell'estasi medesima a cui, per difetto di sentimento, anche lo stordito è sottoposto. Il difetto istesso fa sì che i matematici sembrano pur essi assorti in perpetue astrazioni, e a ciò eglino aggiugnendo il mistero e l'oscurità, arrivano a riscuotere l'aura popolare. Da quest'inganno ne è avvenuto che le più astruse imprese sono ad essi affidate; e non essendo riuscito Newton a scuoprire in mare le longitudini, niuno potea sperare migliore successo, tranne qualche zotico di campagna che valuta il valor reale delle cose, e i nomi ignora. In codesta disperazione Sully non è riuscito a fare un passo, ed è morto forse per la ragione che per troppo tirare l'arco si spezza. Egli era stato incoraggiato da Newton a raddoppiare i di lui sforzi, ed avendo seguìto le orme di lui le quali erano matematiche, ossia opposte a quelle di Harrison, della natura, della ragione, in un pelago di difficoltà lo hanno sprofondato, da cui non ha potuto uscire e si affogò.

Quello che facesse Galileo su tale proposito s'ignora, perchè accecò, e sparirono

le tavole e l'effemeridi de' satelliti di giove compilate dal suo discepolo. Cassini ha tentato di compensare a questa perdita; ma Cassini aveva in testa troppe cifre perchè trapelare potesse qualche scintilla di genio; ed avea troppa sapienza per poter dare de' sublimi saggi d'ignoranza. Saggi così fatti si ebbero in grado eminente dagli antenati, quando le scienze ecclissata non avevano ancora la fama e la potenza loro; e per riprodurli o bisogna ridursi all'ignoranza dei Drebbel, dei Gefken, dei Mezio, dei Riquet, dei Torriano, degli Zabaglia, dei Ferracina; o bisogna proscrivere i mattematici, i terroristi della ragione, il flagello della filosofia, la peste esterminatrice dell'umano istinto, dell'ingegno naturale e del vero genio. Io sento nella profondità del mio cuore l'importanza di questa verità; e il tempo, che cancella i prestigi dell'opinione, confermerà quelli della natura: *opinionum commenta delet dies naturae judicia confirmat.*

FINE DELL' ANTIMATEMATICA.

INDICE

DELLE PARTI CONTENUTE NE' DUE VOLUMI.

VOLUME PRIMO.

VOLUME SECONDO.

INDICE

DELLE COSE PIU NOTABILI

TRATTATE NELL' OPERA.

APPLICAZIONI SVENTURATE O NULLE CHE PER FORZA I MATEMATICI HANNO VOLUTO FARE,

---

Volendo fruire de' vantaggi che S. M. concede agli autori onde le opere loro non siano da altri ristampate nel Regno o nell' Impero, io dichiaro contraffatta qualunque Copia che non porterà la firma di mio pugno ed offrirà un doppio numero

N.° 1006.
[illegible signature]